



# **ACADEMIA MILITAR**

## **Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão**

**Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Adriano Miguel Faísca Mendez**

**Orientador: Major de Artilharia Humberto Miguel Rodrigues Gouveia**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, maio de 2019**



# **ACADEMIA MILITAR**

## **Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão**

**Autor: Aspirante a Oficial de Artilharia Adriano Miguel Faísca Mendez**

**Orientador: Major de Artilharia Humberto Miguel Rodrigues Gouveia**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, maio de 2019**

## EPÍGRAFE

*“I do not pretend to start with precise questions. I do not think you can start with anything precise. You have to achieve such precision as you can, as you go along.”*

Bertrand Russell

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, que sempre me apoiou e motivou para atingir objetivos cada vez maiores, encaminhando-me sempre pelo caminho certo, revelando ser um “pilar” fundamental na minha vida. Dedico também este trabalho a todos os meus camaradas cujos últimos cinco anos foram partilhados sobre o mesmo teto, partilhando experiências e vivências de alegria, tristeza e de muita superação.

## AGRADECIMENTOS

A concretização deste Trabalho de Investigação não poderia ter sido possível sem o auxílio de algumas pessoas. Como tal, quero deixar um especial agradecimento a todas elas.

Em primeiro lugar quero agradecer a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho de investigação, quer por meio de sugestões, conselhos ou críticas construtivas. Começando pela minha família, passando pelos meus camaradas e pelos diversos e distintos Oficiais artilheiros do Exército Português, culminando no meu Diretor de Curso. A todos, um sincero obrigado pelo vosso contributo.

Gostaria de efetuar um especial agradecimento ao Major de Artilharia Humberto Gouveia que esteve presente desde o início da minha carreira como artilheiro e cuja personalidade forte e distinta, bem como a sua procura incessante da perfeição artilheira moldou o meu carácter. Primeiramente, como professor da cadeira de Sistemas de Armas de Artilharia e Tiro I e II, mas também como Diretor de Curso. Para além disso, quero agradecer por ter aceitado ser o meu Orientador na realização deste trabalho mostrando sempre enorme uma disponibilidade para discutir a organização e metodologia. O seu auxílio prestado na realização deste trabalho revelou-se um pilar essencial e constitui um verdadeiro exemplo de trabalho, dedicação e espírito de camaradagem.

Quero deixar uma palavra de agradecimento aos Oficiais entrevistados, ao Tenente-Coronel Luís Laranjo, aos Capitães Jaime Emerenciano, João Arnaut e Ivo Pires, ao Capitão artilheiro do Exército Espanhol Mougan e aos Tenentes Pinto Garcia e Ricardo Santana pela sua disponibilidade e por todo o conhecimento transmitido. A sua experiência profissional como comandantes e participação em missões no estrangeiro revelou-se um grande contributo para este trabalho.

Um obrigado a todos os que também disponibilizaram parte do seu tempo e partilharam o seu conhecimento ao preencherem o meu inquérito e que, de certo modo, possibilitaram o produto final deste trabalho de investigação.

Quero agradecer também ao Regimento de Artilharia N.º5 por me ter possibilitado acompanhar o exercício *Strong Impact*, acolhendo-me da melhor forma possível enquanto recolhia informação junto dos Oficiais de Artilharia.

Por último, agradeço a todos os não mencionados que contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho de investigação é subordinado ao tema “Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão” e tem como objetivo geral identificar quais as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da Artilharia de Campanha portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente.

Com vista a alcançar este objetivo foram estabelecidos dois objetivos específicos: o primeiro tem a finalidade de analisar qual a característica mais importante para a Artilharia de Campanha moderna, a Rapidez ou a Precisão e o segundo tem como finalidade analisar a adequação das técnicas e procedimentos utilizados pela Artilharia de Campanha portuguesa às novas realidades operacionais, caracterizadas pelo ambiente maioritariamente urbano e com enorme preocupação no que concerne aos danos colaterais.

Para a realização desta investigação foi aplicado o método indutivo procurando partir de certas premissas, como é o caso de variadas técnicas, táticas e procedimentos definidas na doutrina nacional que potenciam os fatores rapidez e precisão, para chegar a conclusões e generalizações mais alargadas.

Como resultado chegou-se à conclusão de que ainda que as técnicas, táticas e procedimentos definidos na doutrina não permitam garantir os níveis de precisão e rapidez exigidos no atual ambiente operacional, contribuem para uma melhoria dessas capacidades, sendo portanto necessário considerar o seu treino, implementação e melhoria.

**Palavras-chave:** Artilharia de Campanha, Táticas Técnicas e Procedimentos, Ambiente Urbano, Rapidez, Precisão

## **ABSTRACT**

This research work is subordinated to the theme "Field Artillery: Responsiveness vs Accuracy" and the main purpose is to identify which are the tactics, techniques and procedures that best contribute to bring the Portuguese Field Artillery close to the other armies technologically advanced artillery armies.

To achieve this goal, two specific objectives were set. The first consist in analyzing which factor has been more important for the Field Artillery, responsiveness or precision. The second purpose is to analyze several tactics, techniques and procedures and determine their sufficiency and suitability to attend the new operational environment characterized by urban terrain and the concern with collateral damage.

In this research investigation we employed the inductive research method, which enabled the process of making deductions from small observations such as the tactics, techniques and procedures that are defined in our national doctrine, and reach wider conclusions.

As a result we came to the conclusion that the techniques, tactics and procedures are not enough to achieve the desired levels of precision and responsiveness. However, it was concluded that even without achieving the desired levels, they surely ensure better performances. With that being said, if we need and want higher levels of responsiveness or precision, it is imperative to train and explore the employment of these tactics, techniques and procedures.

**Keywords:** Field Artillery, Technical Tactics and Procedures, Urban Environment, Speed, Accuracy

## ÍNDICE GERAL

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
1.1. Apoio de Fogos .....	3
1.2. A Artilharia de Campanha .....	5
1.3. Efeitos sobre o Objetivo .....	7
1.4. Precisão.....	8
1.5. Rapidez/Oportunidade/Tempo de Resposta/Prontidão de Reposta.....	11
1.6. Surpresa .....	13
1.7. Flexibilidade .....	14
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
2.1. Delimitação do estudo .....	15
2.2. Definição dos objetivos .....	15
2.3. Método de abordagem .....	16
<b>CAPÍTULO 3. MÉTODOS E MATERIAIS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Técnicas e procedimentos utilizados .....	17
3.2 Amostragem: Composição e Justificação .....	17
3.3 Instrumentos de recolha e análise de dados .....	19
<b>CAPÍTULO 4. O ATUAL AMBIENTE OPERACIONAL, OS DESAFIOS E AS SUAS IMPLICAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
4.1. O atual ambiente operacional.....	20
4.2. O Ambiente Urbano .....	22
4.3. A problemática do instrumento da força .....	23
4.4. Desafios e tendências da AC moderna .....	24
4.5. Síntese Conclusiva .....	27
<b>CAPÍTULO 5. TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PRIVILEGIADOS PELA AC PORTUGUESA.....</b>	<b>28</b>
5.1. Resultados do Inquérito “Rapidez vs Precisão”.....	28
5.1.1. Alterações no ambiente operacional .....	28
5.1.2. Importância da precisão.....	29
5.1.3. Importância da rapidez .....	30
5.1.4. Importância das eficácias imediatas .....	31



5.1.5. Importância da aquisição de equipamento e capacidade de adaptação da AC às novas realidades.....	32
5.1.6. Técnicas e procedimentos de tiro privilegiados pela AC portuguesa .....	34
5.1.7. Contribuição das técnicas de tiro definidas na doutrina nacional .....	36
5.1.8. Síntese Conclusiva .....	38
<b>CAPÍTULO 6. PROCEDIMENTOS RELATIVOS AO TIRO DE AC.....</b>	<b>39</b>
6.1. O Tiro de AC .....	39
6.2. Rapidez vs Precisão.....	41
6.2.1. Regulação do tiro .....	43
6.2.2. Preparação Teórica.....	44
6.2.3. Preparação Experimental.....	47
6.3. Regimagem .....	50
6.4. Correções Especiais.....	50
6.5. Síntese Conclusiva .....	51
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Caso Prático exemplo (precisão e exatidão) .....	9
Figura 2 - Retângulo de Dispersão e Desvio Provável .....	11
Figura 3 - Distribuição de respostas por unidade e posto .....	17
Figura 4 - Experiência profissional nas seguintes funções .....	18
Figura 5 - Alterações no ambiente operacional .....	28
Figura 6 - Importância da precisão .....	29
Figura 7 - Influência da precisão .....	30
Figura 8 - Influência da rapidez.....	31
Figura 9 - Importância das Eficácias Imediatas.....	32
Figura 10 - Importância da evolução tecnológica dos equipamentos .....	33
Figura 11- Capacidade de adaptação da AC face às novas realidades .....	34
Figura 12 - Frequência de execução dos seguintes tipos de missão .....	34
Figura 13 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro .....	35
Figura 14 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro .....	35
Figura 15 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro .....	36
Figura 16 - Contribuição da execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro .....	36
Figura 17 - Contribuição das seguintes técnicas e procedimentos de tiro em termos de Precisão e Rapidez .....	37
Figura 18 - Importância das características Rapidez e Precisão.....	38
Figura 19 - Eficiência do tiro em função da duração da Regulação .....	40
Figura 20 - Diagrama Resumo.....	44

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Objetivo Geral e Objetivos Específicos.....	15
Tabela 2 - Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas .....	16
Tabela 3 - Amostragem das entrevistas .....	18
Tabela 4 - Munições de precisão .....	26
Tabela 5 - Fatores e desafios colocados à AC nos novos ambientes operacionais .....	27
Tabela 6 - Contributos resultantes da aplicação de algumas das técnicas de tiro definidas na doutrina nacional.....	51
Tabela 7 - Extratos Representativos das Entrevistas .....	II
Tabela 8 - Extratos de respostas ao inquérito.....	XIII

## **LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS**

Apêndice A – Capa do Guião de Entrevista.....	I
Apêndice B – Extratos Representativos das Entrevistas.....	II
Apêndice C – Transcrição do inquérito “Rapidez vs Precisão” .....	IX
Apêndice D – Extratos de respostas ao inquérito .....	XIII

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

<b>ABCA</b>	– <i>American, British, Canadian, Australian</i>
<b>AC</b>	– Artilharia de Campanha
<b>ADRP</b>	– <i>Army Doctrine Reference Publication</i>
<b>AF</b>	– Apoio de Fogos
<b>Alf</b>	– Alferes
<b>AM</b>	– Academia Militar
<b>AN</b>	– Artilharia Naval
<b>BrigMec</b>	– Brigada Mecanizada
<b>BtrTir</b>	– Bateria de Tiro
<b>CAF</b>	– Coordenador do Apoio de Fogos
<b>Cap</b>	– Capitão
<b>CAS</b>	– <i>Close Air Support</i> (Combate Aéreo Próximo)
<b>CEP</b>	– <i>Circular Error Probable</i> (Erro Circular Provável)
<b>ChPCT</b>	– Chefe de PCT
<b>Cmdt</b>	– Comandante
<b>Cmdt Btr Tiro</b>	– Comandante de Bateria de Tiro
<b>Cmdt de Btrbf</b>	– Comandante de Bateria de bocas de fogo
<b>Cor</b>	– Coronel
<b>EA</b>	– Escola das Armas
<b>EME</b>	– Estado Maior do Exército
<b>FAC</b>	– <i>Forward Air Controller</i> (Controlador Aéreo)
<b>FFE</b>	– <i>First-round fire For Effect</i> (Eficácia ao 1º tiro)
<b>FM</b>	– Field Manual (Manual de Campanha)
<b>GAC</b>	– Grupo de Artilharia de Campanha
<b>GAC/BrigMec</b>	– Grupo de Artilharia de Campanha da Brigada Mecanizada
<b>GEp</b>	– Graduação de Espoleta
<b>HB/MPI</b>	– <i>High-burst and/or mean point-of-impact registration</i>
<b>IA</b>	– Interdição Aérea
<b>MC</b>	– Manual de Campanha
<b>MMB</b>	– Mensagem Meteorológica Balística
<b>MT</b>	– Missão de Tiro
<b>OAv</b>	– Observador Avançado

**OE** – Objetivo Específico

**OG** – Objetivo Geral

**PCT** – Posto Central de Tiro

**PD** – Pergunta Derivada

**PDE** – Publicação Doutrinária do Exército

**PMI** – Ponto Médio de Impactos

**PMP/PMT** – Ponto Médio de Percussões ou Ponto Médio de Tempos

**PP** – Pergunta de Partida

**RA4** – Regimento de Artilharia nº4

**RA5** – Regimento de Artilharia nº5

**RC** – Regulamento de Campanha

**RLA** – Radar de Localização de Armas

**RV** – Rumo de Vigilância

**SEAD** – *Supression of Enemy Air Defense* (Supressão dos meios de defesa antiaérea

Inimigos)

**TCor** – Tenente-Coronel

**Ten** – Tenente

**TRADOC** – *Training and Doctrine Command* (Comando do Treino e Doutrina)

**TTG** – Tábua de Tiro Gráfica

**TTN** – Tábua de Tiro Numérica

**TTP** – Técnicas, Táticas e Procedimentos

## INTRODUÇÃO

O ambiente operacional é composto por uma variada panóplia de circunstâncias, influências e condições, que não só condicionam o emprego da força como também suportam as decisões do comandante (Cmdt) de uma força. Este é considerado como um pilar base da ciência militar e é caracterizado pela sua volatilidade, visto que é algo que varia constantemente ao longo do tempo, qualquer que seja o seu local, as forças envolvidas e os interesses.

As operações militares podem desenrolar-se em todo o espectro do conflito e prevê-se que os conflitos futuros se traduzam num combate de carácter assimétrico e com uma crescente manifestação de forças irregulares. Estes conflitos de carácter assimétrico irão contemplar opositores que procurarão atenuar as suas fragilidades através da exploração de áreas urbanizadas, com fácil acesso a apoio e abrigo da população, bem como à dissimulação no seio da população.

Deste modo, fruto do carácter da conflitualidade atual, os cenários de combate passaram de guerras convencionais para guerras assimétricas, onde o inimigo está dissimulado no seio da população, traduzindo-se maioritariamente em combates em áreas urbanas. A atual conflitualidade provocou profundas alterações no emprego da força e alterou-se o paradigma da massa de fogos para bater objetivos de área para uma realidade de ataques onde a precisão é uma característica de extrema importância, isto porque, se pretende evitar danos colaterais e garantir a prontidão de resposta do apoio de fogos (AF). Face a estes “novos” ambientes operacionais que colocam à Artilharia novos desafios em termos de precisão, procurando obter os efeitos desejados evitando ao máximo os danos colaterais, e em termos de rapidez, procurando obter o mínimo tempo de resposta, pretende-se refletir sobre o emprego da Artilharia de Campanha (AC) e os seus desafios, com especial ênfase nas características da precisão e rapidez.

Os países mais evoluídos têm equipado as suas Artilharias com novos sistemas de armas capazes de responder a esses novos requisitos. Contudo, Portugal terá cada vez mais dificuldade em acompanhar a evolução tecnológica, uma vez que esta evolução está diretamente relacionada com o aumento exponencial do preço dos materiais. Sendo assim, apenas através de uma otimização das técnicas e procedimentos utilizados será possível atenuar as diferenças resultantes desta discrepância tecnológica, e conferir a uma força vantagens aquando das falhas dos sistemas tecnológicos. Daí ser importante perceber se a

Artilharia portuguesa emprega as técnicas e procedimentos de tiro mais adequados aos desafios criados pelos novos ambientes operacionais.

Desse modo, este trabalho terá como objetivo analisar, à luz dos novos ambientes operacionais, qual a característica mais importante para a AC moderna, a Rapidez ou a Precisão, identificando à luz da doutrina nacional quais as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da AC portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente.

Para tal efeito, foi definido como objetivo geral a identificação das técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da AC portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente. Para tal, foram criados dois objetivos específicos: o primeiro consiste na análise da característica mais importante para a AC, rapidez ou precisão, e o segundo consiste na análise da adequação das técnicas e procedimentos utilizados pela AC portuguesa às novas realidades operacionais. De modo a atingir os objetivos supramencionados, levantou-se uma pergunta de partida (PP), “Qual é a característica, Precisão ou Rapidez, mais importante no atual ambiente operacional e quais são as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da Artilharia de Campanha portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente?”.

Este trabalho, inicia-se com um enquadramento teórico onde se pretende abordar os conceitos fulcrais ao tema em questão de modo a proporcionar um melhor entendimento da temática abordada. Segue-se posteriormente, o capítulo da metodologia onde se delimita o estudo, definem-se os objetivos e a metodologia adotada para a realização deste trabalho, e no capítulo 3, evidenciam-se as técnicas e procedimentos utilizados e procede-se também à definição e justificação da amostragem. O trabalho foi dividido em 3 partes, sendo que na primeira realiza-se uma abordagem ao atual ambiente operacional, apresentando as tendências de evolução e perspetivas futuras que se verificam na AC e os seus desafios e aspetos a melhorar. Posteriormente, segue-se a apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos nos questionários e nas entrevistas e, por último, aborda-se o tiro de AC, evidenciam-se as suas particularidades explanando os benefícios da entrada em eficácia ao 1º tiro, bem como as inconveniências resultantes da realização do tiro, mais concretamente da regulação do tiro. Por fim procede-se à análise das diferentes técnicas de tiro que permitem obter maior grau de precisão, analisando os seus contributos e vulnerabilidades no âmbito da precisão e rapidez.

No último capítulo revelam-se as conclusões do trabalho e termina-se com a apresentação das referências bibliográficas.



## CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo tem a finalidade de apresentar e clarificar um conjunto de conceitos que se consideram pertinentes para um melhor entendimento da problemática em questão.

### 1.1. Apoio de Fogos

O AF é designadamente o conjunto de fogos que são desencadeados para apoiar a manobra. O AF *“engloba, assim, o emprego coordenado do conjunto dos órgãos de Aquisição de Objectivos, das armas de tiro directo, indirecto (morteiros, Artilharia de Campanha e Artilharia naval e das Operações Aéreas, em proveito da manobra da força.”* (EME, 2004), integrando uma grande diversidade de meios, tais como peças, obuses, morteiros, mísseis e foguetes de diversos alcances.

De acordo com a doutrina dos Estados Unidos da América, o AF é o conjunto de fogos que apoiam diretamente as forças terrestres, marítimas, anfíbias e operações especiais para atacar forças inimigas, *combat formations* e instalações com o intuito de alcançar objetivos táticos e operacionais (U.S. Department of the Army, 2014).

Como tal, o AF constitui uma parte fundamental da globalidade dos fogos à disposição do Comandante, contribuindo assim para o aumento do potencial de combate quando devidamente executado, derivado da sua *“flexibilidade de emprego, a prontidão de resposta e a capacidade de fazer sentir os seus efeitos a grande distância.”* (EME, 2004).

O Sistema de AF é composto por três subsistemas distintos que atuam em simultâneo e conjuntamente para garantir ao Comandante da força o AF necessário ao cumprimento da missão. Estes componentes são:

- Aquisição de Objetivos;
- Armas e Munições;
- Comando, Controlo e Coordenação;

A Aquisição de Objetivos *“constitui «os olhos e os ouvidos» do sistema de apoio de fogos e compreende a detecção, a identificação e a localização de objectivos terrestres inimigos com a oportunidade, o pormenor e a precisão suficientes”* (EME, 2004), para que estes sejam batidos de forma eficaz pelos diversos meios de AF. A aquisição de objetivos tem na sua essência a produção de objetivos e, como tal, existem diversas unidades dotadas de capacidades de aquisição de objetivos, quer no sistema de AF quer também na manobra.

De acordo com o Manual de Campanha (MC) 20-100 (2004), o esforço da aquisição de objetivos assenta nos observadores avançados (OAv) que se encontram distribuídos pelos Pelotões e/ou Companhias da manobra. É através da sua colocação no terreno e da observação direta e na proximidade do Campo de Batalha que os OAv executam os pedidos de tiro onde descrevem o objetivo a bater e como batê-lo. Incluem-se nestes os OAv da AC ou da Artilharia Naval (AN), os OAv dos morteiros das unidades de manobra e os controladores aéreos (*Forward Air Controller* (FAC)).

No entanto, existem outros meios de aquisição de objetivos, tais como, radares (Radares de Localização de Armas (RLA) e Radares de Localização de Alvos Móveis (RLAM)), patrulhas de reconhecimento, postos de escuta, o emprego de sensores remotos, meios aéreos, unidades de informações, guerra eletrónica, veículos aéreos não tripulados que contribuem igualmente para a aquisição de objetivos.

O Subsistema Armas e Munições integra as diversas armas com a capacidade de bater objetivos que ameaçam ou podem vir a constituir-se como ameaça ao cumprimento da missão da unidade apoiada. Podemos definir este subsistema como sendo “*os «músculos» do sistema de apoio de fogos destinados a bater propriamente os objectivos*” (EME, 2004).

Os meios integrantes e fundamentais deste subsistema são os Morteiros, a AC (bocas de fogo (bf), foguetes e mísseis), a AN, o Apoio Aéreo Próximo (CAS) e a Interdição Aérea (IA).

No que diz respeito ao subsistema de Comando, Controlo e Coordenação, *este “constitui o «cérebro» do sistema de apoio de fogos, o qual permite dirigir as acções tácticas e técnicas necessárias para bater rápida e eficazmente os objectivos terrestres”* (EME, 2004). Podemos afirmar que o planeamento do AF e a sua coordenação são de facto funções de comando atribuídas pelo Comandante da força ao representante de AC, de mais alta patente, presente no Posto de Comando da unidade apoiada.

O planeamento do AF resume-se ao “*processo, contínuo e concorrente, de análise de objectivos, sua atribuição e elaboração de programas horários do apoio de fogos e da sua integração com a manobra, a fim de maximizar o potencial de combate*” (EME, 2004) e a coordenação do AF é um “*...processo contínuo de execução do apoio de fogos planeado e de controlo de todos meios de apoio de fogos disponíveis em apoio da força de manobra*” (EME, 2004). Resumidamente, o planeamento do AF consiste em definir como deverão ser empregues os meios disponíveis sobre os objetivos identificados ou prováveis e a coordenação garante que as medidas necessárias à execução desse planeamento são aplicadas, o que exige um estrito controlo de todos os meios de AF posicionados no Campo

de Batalha. O planeamento ocorre essencialmente na fase que antecede o combate, enquanto a coordenação tem um papel mais preponderante na fase de execução da operação.

Por último, conforme explanado na Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 3-01-00 (2014), os *“fogos têm efeitos nos domínios físico e psicológico e têm por finalidade destruir, neutralizar, suprimir, desmoralizar e influenciar o inimigo”* (EME, 2014) e existem fatores que influenciam a sua eficácia tais como a imprevisibilidade, o volume, a precisão e a rapidez. O volume de fogos irá depender do tipo de objetivo ou diretamente da precisão do tiro, sendo que a execução imediata de fogos precisos sobre um objetivo irá resultar na obtenção dos efeitos pretendidos mais rapidamente e originará simultaneamente um menor dispêndio de munições. Por outro lado, a imprevisibilidade também pode ser diretamente associada à rapidez, visto que através de uma rápida execução do AF sobre determinado objetivo poderá obter-se o fator surpresa no objetivo.

## **1.2. A Artilharia de Campanha**

A AC integra o Sistema de Apoio AF e é, devido à sua possibilidade de emprego em quaisquer condições meteorológicas, crucial para o cumprimento da missão, tornando-se um elemento crítico de análise para esta temática.

*“A AC constitui o meio terrestre de apoio de fogos mais poderoso que o Comandante de uma força tem à sua disposição para influenciar o decurso do combate.”*(EME, 2004).

Os meios da AC têm a capacidade de colocar fogos potentes sobre objetivos a grandes distâncias, permitindo ao Comandante influenciar a profundidade do Campo de Batalha. Complementarmente, derivado da sua flexibilidade, isto é, da sua facilidade em alterar os seus planos de tiro, permite prestar apoio imediato às unidades de manobra empenhando-se sobre os objetivos que impossibilitem ou dificultem o cumprimento da missão da força, conferindo ao Comandante uma grande capacidade de influenciar o combate. Para tal, a AC apoia a manobra de duas formas:

1. Fornece o AF em apoio da manobra na profundidade do Campo de Batalha, englobando em si o apoio próximo, ações de contrabateria, fogos em profundidade e a supressão dos meios de defesa antiaérea inimigos (SEAD).
2. Presta apoio aos elementos de manobra, através do fornecimento de elementos e meios que se integram nos órgãos de planeamento e coordenação do AF, de modo que os fogos disponíveis se integrem e respeitem o conceito de operação do Comandante da força apoiada. Esta responsabilidade de planeamento e coordenação

implica não só a integração dos fogos com a manobra mas também uma eficiente gestão dos meios disponíveis.

Ao debruçar-nos sobre a AC é ainda importante perceber qual é o propósito da mesma e qual a sua missão. A missão da AC, consiste na execução de fogos de *“supressão, neutralização e destruição, através dos seus sistemas de armas e integra todo o apoio de fogos nas operações da força.”* (EME, 2004).

Segundo a doutrina americana, a missão da AC é destruir, neutralizar ou suprimir o inimigo com os seus sistemas de armas e auxiliar na integração de todos os recursos de AF às operações das armas combinadas (U.S. Department of the Army, 2012). Conforme o Manual de Tática 20-100 é *“assegurar apoio de fogos contínuo e oportuno ao Comandante da força e integrar todo o apoio de fogos nas operações da força”* (EME, 1988).

Importa referir que o emprego da AC deve ser feito judiciosamente e com cautela. De acordo com o MC 20-100 (2004) o Comandante da Artilharia deve procurar obter o máximo rendimento dos meios disponíveis. No entanto isso não implica a máxima utilização dos meios mas sim uma correta gestão e utilização eficiente dos mesmos de modo a prolongar a sua durabilidade. É, portanto, essencial o conhecimento aprofundado dos meios da AC, das suas possibilidades, limitações e implicações para se conseguir retirar o máximo proveito e rendimento possível aquando da sua aplicação e potenciar assim o cumprimento da sua missão.

Como já foi anteriormente referido, a AC é parte integrante do sistema de AF e os seus fogos terrestres são um acréscimo ao potencial de combate, possibilitando ao Comandante uma maior capacidade para influenciar o decorrer das operações.

À semelhança do sistema de AF, o sistema de AC também é composto pelas mesmas três componentes: Aquisição de Objetivos, Armas e Munições e Comando, Controlo e Coordenação.

A Aquisição de Objetivos contribui para a deteção, identificação e localização dos objetivos, através da recolha de notícias de forma rápida e precisa, possibilitando um empenhamento eficaz e oportuno sobre os mesmos.

O subsistema Armas e Munições é descrito no sistema de AF como os “músculos” que se destinam a bater os objetivos e no sistema de AC consistem nos meios de lançamento (bf, foguetes e mísseis) que *“dispõem de mobilidade, campos de tiro, alcance e cadência de tiro adequados às suas missões de apoio”* (EME, 2004), bem como as munições que, consoante a finalidade dos fogos que se pretenda, irão variar permitindo obter os efeitos pretendidos com a eficácia e economia desejadas.

Por último, temos o Comando, Controlo e Coordenação que inclui o emprego de vários órgãos essenciais ao emprego tático da AC, desde os órgãos de planeamento e coordenação do AF, aos meios de comunicação que se constituem como ponto fulcral para um comando e controlo eficiente. Além destes, temos também os elementos de direcção de tiro que garantem um emprego eficiente e oportuno dos fogos através dos meios de processamento de dados automático/manual e de processamento de informação meteorológica e topográfica.

### **1.3. Efeitos sobre o Objetivo**

Após abordar os Sistemas de AF e de AC é possível constatar que em ambos existe uma referência constante aos efeitos pretendidos no objetivo e à necessidade de alterar as circunstâncias do seu emprego em prol dos efeitos pretendidos. Como tal, torna-se essencial para este estudo abordar os fatores que influenciam os efeitos no objetivo e quais as suas implicações.

Primeiramente, importa referir que a forma mais eficaz da AC bater um objetivo depende da combinação granada-espoleta e do método de tiro utilizados. A realização de um tiro com os efeitos pretendidos no objetivo obtêm-se conjugando “a precisão, a surpresa, a munição e o volume de fogos mais indicado” (EME, 2012b).

De acordo com o MC 20-100 (2004) o Comandante, aconselhado pelo Coordenador do Apoio de Fogos (CAF), estabelece as suas prioridades quanto aos objetivos terrestres a serem batidos e, após isso, difunde indicações no que diz respeito aos efeitos pretendidos para cada tipo de objetivo. Estas instruções emanadas pelo Comandante irão contribuir para a escolha das “...armas e munições a utilizar e seleccionar o método de ataque a adoptar, tendo em vista os efeitos sobre o objectivo desejados pelo Comandante da unidade apoiada”(EME, 2004).

Taticamente existem 3 tipos de efeitos a obter sobre um objetivo: supressão, neutralização e destruição. Conforme definido no MC 20-100 (2004) o efeito de supressão tem na sua essência a redução da eficiência e capacidade de combate do efetivo na área do objetivo, sendo possível alcançar este efeito com a utilização de unidades de pequeno escalão e um reduzido consumo de munições. No entanto, os efeitos derivados dos fogos de supressão só se fazem sentir enquanto perdurar o tiro. A supressão consiste então na “Incapacidade temporária da Eficácia do pessoal In para o cumprimento das missões” (EME, 2012b).

O efeito de neutralização é também tratado no MC 20-100 (2004) e consiste em colocar o objetivo temporariamente fora de combate. Fruto da experiência, foi constatado que 10% ou um valor superior de baixas provocam este efeito, assumindo-se que a unidade batida estará novamente operacional assim que for recompletada e o seu material reparado. A neutralização de um objetivo não requer um dispêndio de munições elevado, sendo este determinado em função das características do objetivo e da combinação arma/munição. Em suma a neutralização é a “*Eliminação temporária do objetivo*” (EME, 2012b).

Por último, o efeito de destruição, igualmente exposto no MC 20-100 (2004), consiste em colocar um objetivo definitivamente fora de combate. Resultado da experiência recolhida, foi estabelecido o valor de 30% ou mais de baixas como o valor suficiente para colocar uma unidade infindavelmente inoperacional. À semelhança dos efeitos anteriormente expostos, os meios a empregar para a destruição de qualquer objetivo são definidos em “*função das suas características e da combinação arma/munição*” (EME, 2004) e obrigam a um vasto dispêndio de munições e o emprego de múltiplas unidades. Assim sendo, a finalidade duma missão de destruição tem por finalidade que “*o objetivo fique permanentemente fora de ação*” (EME, 2012b).

Segundo a PDE 3-38-00 (2012b), a otimização dos efeitos sobre o objetivo é obtida conjugando fogos precisos com o fator surpresa, permitindo assim provocar um elevado número de baixas, sendo crucial entrar em eficácia ao primeiro tiro, pois só assim se obterá os efeitos máximos pretendidos sobre o objetivo numa curta janela de tempo e com um número reduzido de munições.

#### **1.4. Precisão**

Como já foi referido anteriormente, a obtenção dos efeitos pretendidos no objetivo resulta da conjugação de vários elementos, sendo a precisão um deles. A precisão é naturalmente um conceito importante a abordar profundamente para entender devidamente as suas implicações no emprego dos fogos de AC.

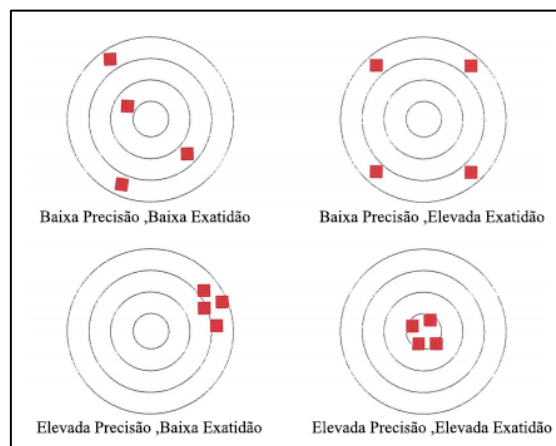
Ao debruçar-nos sobre o termo “precisão” na terminologia inglesa, deparamo-nos com dois conceitos distintos e que necessitam ser abordados e devidamente definidos. Estes conceitos são *precision* (precisão) e *accuracy* (exatidão).

“*A exatidão de uma medida (ou da média de um conjunto de medidas) é a distância estimada entre a medida e um valor “verdadeiro”, “nominal”, “tomado como referência”, ou “aceito”. Geralmente é expressa como um desvio ou desvio percentual de um valor conhecido*” (Silva, 2011). A exatidão refere-se então a um desvio de um valor estipulado,

considerando como o valor “verdadeiro”. É possível apurar a exatidão de uma única medição ou de um grupo de medições sendo para tal, necessário determinar a medição pretendida do grupo e comparar com a média dos valores obtidos (Rodrigues, 2007).

*“A precisão de uma série de medições é uma medida da concordância entre determinações repetidas. A precisão é usualmente quantificada como o desvio padrão de uma série de medidas.”*(Silva, 2011). Ao contrário da exatidão, a precisão não pode ser quantificada perante a realização de apenas uma medição, sendo que esta necessita de um conjunto de medições para se poder determinar. A precisão de determinado grupo de medições consiste no quão próximos são as medições, dado que quanto mais próximos se encontram, maior é a probabilidade de medições futuras serem similares. Deste modo, uma boa precisão tem valor preditivo e fornece confiança nos resultados futuros (Rodrigues, 2007).

A diferença entre estes dois termos pode ser explicada através de um exemplo prático. Consideremos um arqueiro a disparar setas sobre um alvo e o centro é o valor alvo. Analisemos através da Figura 1, quais as possibilidades perante a análise da precisão e/ou exatidão de um grupo de medições.



**Figura 1 - Caso Prático exemplo (precisão e exatidão)**

**Fonte: Adaptado de Thomsen (1997)**

Ao observar esta figura deparamo-nos com diferentes possibilidades no que diz respeito à precisão e à exatidão. No primeiro alvo (superior esquerdo), verificamos que ambas se encontram num patamar não desejado, precisão e exatidão baixas. No alvo superior direito, verificamos que o nível de precisão é baixo e a exatidão é elevada. No alvo inferior

esquerdo é exatamente o contrário, sendo a precisão elevada e a exatidão baixa. Por último temos o alvo inferior direito em que ambas se encontram num elevado nível.

Ao abordar o conceito de precisão temos de entender o significado deste no contexto do tiro de AC, uma vez que o termo é utilizado com significado diferente do anterior. Como tal, importa mencionar como são determinados os elementos de tiro e quais os fatores influenciadores da precisão dos mesmos. Na verdade, para efetuar tiro com qualquer sistema de armas são elaboradas Tábuas de Tiro Numéricas (TTN), cujos elementos “...*são obtidos a partir da execução de tiros experimentais efetuados por uma boca de fogo com várias elevações*” (EME, 2012b). No entanto a elaboração destas TTN é baseada em condições consideradas padrão e, por isso, os dados experimentais obtidos são corrigidos para compensar eventuais variações das condições atmosféricas, das bf, e das munições, verificadas durante os ensaios.

Contudo, segundo a PDE 3-38-13 (2012) a realização de uma série de tiros em condições idênticas, com os mesmos elementos de tiro, e por maiores que sejam os cuidados em todos os procedimentos de tiro, é impossível obter o mesmo ponto de impacto para a série de tiros realizada. A este fenómeno dá-se o nome de dispersão do tiro e deve-se a variados fatores, tais como a estabilidade no reparo da bf, a posição da munição no seu carregamento e laqueios nos aparelhos de pontaria, entre outros.

Seguindo o exposto na PDE 3-38-13 (2012), quando se executam fogos de AC, o fenómeno dispersão está sempre presente e ocorre em duas dimensões, ou seja, dispersão em alcance e dispersão em direção, sendo que ainda existe a dispersão dos pontos de rebentamento em altura de rebentamento quando se é executado tiro com espoleta de tempos. Observações sobre este fenómeno permitiram constatar que existe um maior número de impactos na zona central, diminuindo a densidade de impactos para as periferias, mas também que o padrão formado pelos impactos, forma elíptica que para efeitos de estudo foi transformada num retângulo, é mais comprido do que largo. Ao traçar tanto a mediana no sentido do tiro como a mediana perpendicular ao sentido do tiro verifica-se que 50% dos tiros se encontram à direita do Ponto Médio de Impactos (PMI) e 50% encontram-se à esquerda, bem como 50% são compridos e os outros 50% são curtos. Como resultado, obteve-se aquilo ao qual se designa de Retângulo de Dispersão.



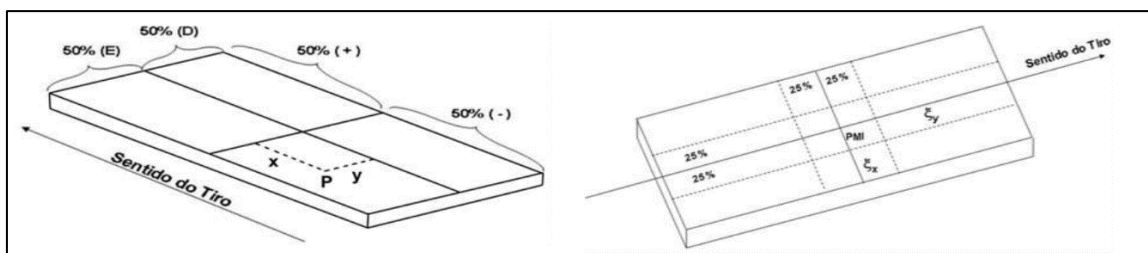


Figura 2 - Retângulo de Dispersão e Desvio Provável

Fonte: Adaptado da PDE 3-38-13 (2012b)

Da definição do Retângulo de Dispersão e ao traçar paralelas que limitem a melhor metade dos tiros compridos e a melhor metade dos curtos, obtemos o  $\Sigma x$  e ao fazer o mesmo para a melhor metade dos impactos à esquerda, e a melhor metade dos impactos à direita, obtemos o  $\Sigma y$ . O  $\Sigma x$  e o  $\Sigma y$  são os desvios prováveis em alcance e direção respectivamente. O desvio provável “...apresenta-se assim como um desvio tal que o número de desvios que lhe são superiores é igual ao número dos que lhe são inferiores. Por outras palavras, é o desvio que tem igual probabilidade (50%) de ser ou não excedido” (EME, 2012b).

Atendendo ao anteriormente exposto, quando se refere à probabilidade do tiro verificamos que este é caracterizado pela sua dispersão no terreno, no entanto, o tiro de AC só é preciso quando atinge o objetivo, sendo portanto inserido no campo da exatidão. Em suma, a precisão do tiro de AC insere-se no conceito de exatidão porque consiste na aproximação dos impactos ao “valor verdadeiro” (centro do alvo).

### 1.5. Rapidez/Oportunidade/Tempo de Resposta/Prontidão de Reposta

Ao debruçarmo-nos agora sobre o conceito “rapidez”, reparamos que existe uma forte associação deste conceito à AC e a todo o espectro das operações militares. Embora esta associação aconteça através da utilização de diferentes expressões, como por exemplo, “tempo de resposta”, “prontidão de resposta” e “oportunidade”, todas se relacionam com rapidez. Além disso, ainda surgem outros conceitos como a surpresa e a flexibilidade, anteriormente mencionados, que igualmente implicam o conceito rapidez e que serão posteriormente abordados.

Como foi anteriormente referido, para contribuir para o aumento do potencial de combate, o AF da AC tem que proporcionar flexibilidade de emprego e a prontidão de resposta. A PDE 3-00 define velocidade como “a rapidez de ação que permite a uma força atuar antes do inimigo poder responder com eficácia ou antes da situação se deteriorar. A

*velocidade requer a capacidade para se ajustar rapidamente à situação, criando janelas de oportunidade para explorar vantagens táticas e expandi-las para manter a iniciativa”* (EME, 2012a).

O MC 20-100 (2004) aborda igualmente o conceito “prontidão de resposta” e refere que o AF pode ser empregue com vários propósitos, nomeadamente, a exploração das vulnerabilidades do inimigo, bem como a supressão das armas de tiro direto e indireto, e a redução do ataque inimigo numa frente extensa. No entanto, refere ainda que aos meios de AF, devido às operações características do campo de batalha moderno, é exigida uma prontidão de resposta elevada de modo a possibilitar *“bater objectivos fugazes, desgastar as formações inimigas antes que desencadeiem o seu ataque ou dispersem, e reagir a decisões rápidas decorrentes de situações inopinadas.”* (EME, 2004). Se nos debruçarmos sobre a evolução dos sistemas de obtenção de dados e toda a evolução tecnológica, apercebemo-nos que, na conjuntura atual, a circulação de informação ocorre de forma tão rápida e eficiente que os fogos, para além de precisos, também necessitam ser empregues numa curta janela de tempo de modo a conseguir-se obter os efeitos pretendidos sobre o objetivo. Caso contrário o inimigo poderá retirar, responder eficazmente com fogos de contrabateria ou tomar qualquer outra medida sem que se tire proveito dos fogos.

Logo, é necessário que a AC disponha de um grau de prontidão de resposta elevado para que tenha *“possibilidades de detectar, localizar e identificar objectivos inimigos, nomeadamente os órgãos de apoio de fogos do inimigo, e desencadear, com rapidez, acções de retaliação, destruindo ou desgastando as forças inimigas, neutralizando ou suprimindo os seus meios de apoio de fogos”* (EME, 2004).

Segundo o *TRADOC Pamphlet 525-3-4* (2017b), ter capacidade de resposta é ser capaz de reagir de forma rápida e apropriada e, como tal, a capacidade de reagir aos estímulos do campo de batalha é muito valorizada. As missões de tiro (MT) são sensíveis no que toca ao fator tempo e cada vez mais exigem respostas rápidas para o seu sucesso, devendo-se procurar causar os efeitos desejados sobre os objetivos através de eficácias imediatas.

A doutrina de emprego da AC, explícita na PDE 3-38-13 (2012) submete a demanda aos membros da equipa de tiro da AC (bf, Posto Central de Tiro (PCT) e OAv), sendo-lhes exigida a execução das operações *“com rapidez e continuidade, de modo a reduzir ao mínimo o tempo de execução das Missões de Tiro.”* (EME, 2012b).

## 1.6. Surpresa

Anteriormente abordou-se aquilo que é considerado uma otimização dos efeitos dos fogos de AC, caracterizada não só pela precisão e rapidez, mas também pela surpresa. E, por isso, deve ser também alvo de análise para este trabalho.

A surpresa obtém-se através da criação de uma *“situação inesperada, para a qual o adversário não esteja em condições de reagir eficazmente em tempo oportuno. A surpresa é recíproca da segurança e é um poderoso multiplicador de potencial, sendo contudo temporária”* (EME, 2012a).

Segundo a PDE 3-00 (2012), torna-se possível alcançar a surpresa através da aplicação de manobras inesperadas ou que causem dificuldade ao inimigo fazendo o emprego de diferentes meios ou métodos e atuando em determinados locais ou momentos. Este refere ainda que *“A velocidade contribui significativamente para a surpresa, tal como contribuem também a profundidade e a simultaneidade.”* (EME, 2012a)

De acordo com a PDE 3-01-00 (2015), a surpresa pode ser obtida pela manobra, através de ações a partir de direções inesperadas, ataques sobre os flancos ou retaguarda do inimigo, através de mudanças bruscas do ritmo das operações, mas pode também ser obtida através do emprego de meios tais como o AF da AC.

Consoante o Field Manual (FM) 3-0 (2017a), a surpresa retarda as reações inimigas, sobrecarga e confunde os sistemas de comando e controlo, induz o choque psicológico no inimigo e reduz a coerência do sistema de armas combinadas do inimigo.

Do mesmo modo, a PDE 3-01-00 Tática das Operações de Combate (2014), refere que a surpresa *“retarda o ciclo de decisão inimigo e as respetivas reações, sobrecarrega e confunde o comando e controlo e induz o choque psicológico, reduzindo a coerência do seu sistema defensivo. Diminuindo o potencial relativo de combate, a surpresa permite ao atacante explorar a hesitação e a paralisia”* (EME, 2014).

A PDE 3-00 Operações define o termo “surpresa” como um dos princípios das Operações que *“pode criar condições para o sucesso não dependendo do volume de forças empregues”* (EME, 2012a).

Apesar de existirem diferentes definições, todas são unânimes. Não só no quanto esta pode influenciar o êxito de uma operação, devido aos efeitos de paralisia e danos que pode causar a uma força inimiga, mas também que existe uma íntima ligação da surpresa à rapidez/velocidade.

## 1.7. Flexibilidade

A PDE 3-38-13 apresenta como requisitos de emprego da Artilharia a flexibilidade e a disponibilidade do emprego dos fogos, considerando-os como *“duas das mais importantes características do apoio de fogos”* (EME, 2012b).

Segundo o *Army Doctrine Reference Publication* (ADRP) 3-09 *Fires* (2013), para alcançar o sucesso tático, operacional e estratégico, os comandantes procuram demonstrar flexibilidade no emprego dos fogos. Os fogos utilizam uma variedade versátil de capacidades, formações e equipamentos para a condução das operações. A flexibilidade no planeamento dos fogos auxilia as unidades a adaptarem-se rapidamente perante as mudanças das circunstâncias do combate.

Como é natural, as circunstâncias do combate podem alterar-se, logo, o Comandante deve possuir capacidade para responder perante estas alterações de forma rápida e *“conceber planos de emergência capazes de enfrentar situações imprevistas”* (EME, 1988). De acordo com o FM 6-50 (1996), nenhum combate irá decorrer exatamente como planeado, logo, o Comandante deve ser capaz de responder rapidamente a situações inesperadas. *“Para isso deve avaliar constantemente a missão, o inimigo, o pessoal e armas disponíveis, o terreno, as condições meteorológicas e estar preparado para conceber planos de emergência capazes de enfrentar situações imprevistas”* (EME, 1988).

O termo flexibilidade vem em si proporcionar um confronto perante os dois conceitos em questão neste trabalho, “rapidez” e “precisão”. De acordo com o MC 20-100 (2004) para se obter a flexibilidade poderá ser necessária a modificação das normas estabelecidas, bem como a introdução de inovações para a exploração integral do AF.

*“A missão é imperativa; se a rapidez do ataque, em detrimento da precisão, trazer vantagens significativas, deve ser privilegiada a rápida abertura de fogos; mas se a precisão dos fogos proporcionar resultados mais eficazes e o factor rapidez não for primordial, então deve ser alcançado o adequado grau de precisão na execução desses fogos”* (EME, 2004).

Em suma, toda esta exigência submetida ao comandante para decidir perante as constates mudanças das circunstâncias do combate e a necessidade de decidir rapidamente sobre o empenhamento dos meios da AC, vem questionar a forma de atuar perante determinada situação. É natural que a aplicação dos meios varie de situação para situação e é nessa capacidade que se traduz a flexibilidade de uma força. Tomando o caso exemplo anteriormente referido, perante diferentes contextos podemos dar primazia à precisão ou à rapidez.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGIA

### 2.1. Delimitação do estudo

Dada a abrangência da temática estudada, esta foi delimitada em termos de conteúdo, abordando e analisando as Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP). Contudo, uma vez que as TTP abrangem um vasto leque de assuntos, procurou-se incidir essencialmente nas técnicas e procedimentos de tiro de AC definidas nos manuais de referência da doutrina nacional. Serão também abordadas as principais tendências e desafios existentes ao emprego da AC no atual ambiente operacional.

### 2.2. Definição dos objetivos

Este trabalho teve como finalidade analisar, à luz dos novos ambientes operacionais, qual a característica mais importante para a AC moderna, a Rapidez ou a Precisão, identificando as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da AC portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente. Para esse efeito, foram definidos os seguintes objetivos:

**Tabela 1 - Objetivo Geral e Objetivos Específicos**

<b>Objetivo Geral</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar quais as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da Artilharia de Campanha portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente.</li></ul>
<b>Objetivos Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisar qual a característica mais importante para a Artilharia de Campanha moderna, a Rapidez ou a Precisão.</li><li>• Analisar a adequação das técnicas e procedimentos utilizados pela Artilharia de Campanha portuguesa às novas realidades operacionais.</li></ul>

De modo a atingir os objetivos supramencionados, levantaram-se três Perguntas Derivadas (PD) que irão auxiliar na resposta à Pergunta de Partida (PP). Estas questões irão ser respondidas ao longo do trabalho e destinam-se a auxiliar, de forma lógica e sequencial, a resposta à pergunta de partida.

**Tabela 2 - Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas**

Pergunta de Partida
<b>PP:</b> Qual é a característica, Precisão ou Rapidez, mais importante no atual ambiente operacional e quais são as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da Artilharia de Campanha portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente?
Perguntas Derivadas
<b>PD1:</b> Qual é a característica que mais se evidencia e tem tido maior preponderância nos novos ambientes operacionais? <b>PD2:</b> Quais são as técnicas e procedimentos privilegiados pela Artilharia de Campanha portuguesa? <b>PD3:</b> Quais são as técnicas e procedimentos que à luz da doutrina portuguesa conferem à Artilharia de Campanha maior rapidez e precisão?

### 2.3. Método de abordagem

Como método de abordagem, utilizou-se o método indutivo. Este método “*parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares*” (Jung, 2009, p. 40). Através da indução, procura-se concluir algo que supere a informação contida nas premissas, tendo como objetivo uma ampliação do conhecimento já existente.

Para tal efeito, a aplicação deste método terá como foco principal o estudo de técnicas e procedimentos de tiro definidas na doutrina nacional, para determinar os contributos e vulnerabilidades da sua aplicabilidade no atual ambiente operacional, procurando alcançar conclusões mais amplas.

No que diz respeito à metodologia utilizada na realização deste trabalho, foi seguida a Norma de Execução Permanente (NEP) considerada como referencial para a redação de trabalhos científicos na Academia Militar (AM) número (n.º) 522/1.<sup>a</sup> de 20 de janeiro de 2016 (Academia Militar [AM], 2016). No entanto, ainda foram utilizados como referência orientações de Quivy e Campenhoud (2008). Além disso, a realização das referências bibliográficas foram também efetuadas com base no referencial definido pelo *American Psychological Association* (2010).

## CAPÍTULO 3. MÉTODOS E MATERIAIS

### 3.1 Técnicas e procedimentos utilizados

As técnicas utilizadas para a realização deste trabalho foram os inquéritos por entrevista<sup>1</sup> e questionário<sup>2</sup>. No que respeita à componente teórica, foi realizada uma Análise Qualitativa Descritiva cuja recolha de dados, técnicas de investigação e análise utilizadas consistiram na observação documental, nomeadamente de documentos governamentais/Oficiais, livros, manuais universitários e artigos em revistas especializadas, por forma a possibilitar efetuar uma recolha de dados que permitisse obter informação relevante para o tema em questão. Posteriormente, no que diz respeito à parte prática, de forma a complementar os dados observados, procedeu-se à realização de entrevistas a Oficiais da Arma de Artilharia, privilegiando Oficiais com experiência em missões e/ou exercícios, bem como na área da doutrina e formação, com o intuito de determinar quais as características e técnicas de tiro privilegiadas e quais permitem colmatar/atenuar as dificuldades de emprego da AC nas novas realidades operacionais, procedendo-se a uma Análise Qualitativa para as entrevistas e uma Análise Quantitativa para os questionários.

### 3.2 Amostragem: Composição e Justificação

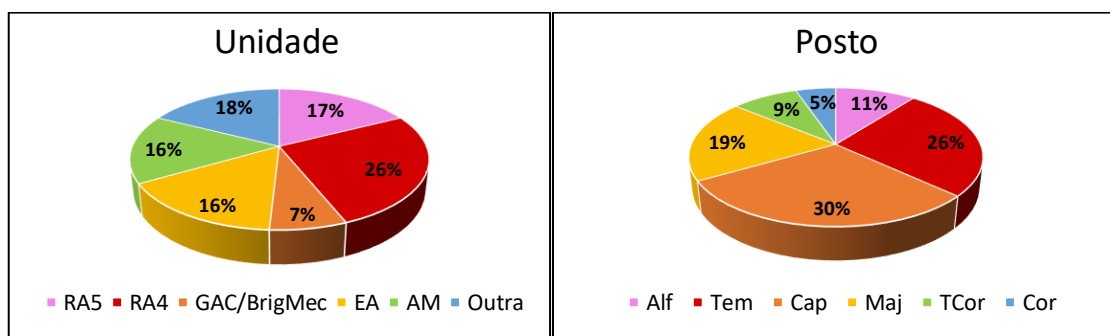


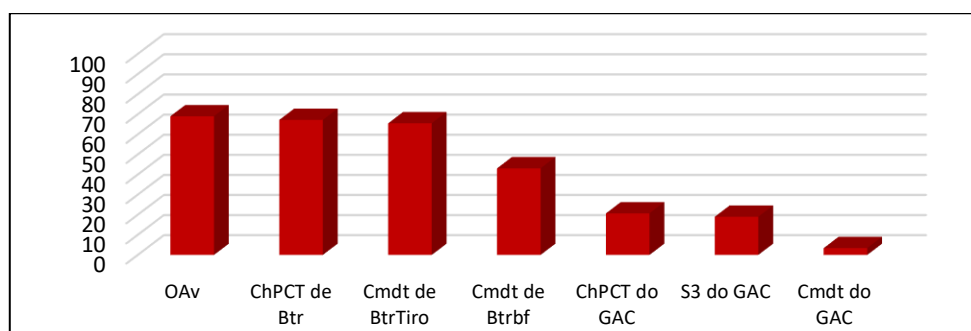
Figura 3 - Distribuição de respostas por unidade e posto

Foi efetuado um esforço para que as respostas aos inquéritos fossem distribuídas pelas variadas unidades de AC do país, explorando mais as unidades operacionais e os centros de doutrina e formação. Através da análise à Figura 3, verificou-se que as respostas incidiram na sua grande maioria nas unidades operacionais e nos polos de formação,

<sup>1</sup> Apêndice A e B.

<sup>2</sup> Apêndice Ce D.

destacando-se o RA4 com 26% e as restantes rondando os 17% (RA5, GAC/BrigMec, AM e EA). Além disso, tiveram como foco Oficiais da Arma de Artilharia, desde o posto de Alferes até ao de Coronel, procurando abranger uma vasta gama de diferentes experiências profissionais. Como resultado, obtiveram-se maior número de respostas para os postos de Capitão, Tenente e Major, com valores percentuais de 30%, 26% e 19%.



**Figura 4 - Experiência profissional nas seguintes funções**

Procurou-se não só determinar a distribuição de respostas por postos e unidades, mas também obter uma noção da experiência dos inquiridos nas funções representadas na Figura 4. Ao analisar a figura é possível verificar valores percentuais de aproximadamente 70% para as funções de OAv, ChPCT de Btr e Cmdt de Btr Tiro e 43% para a função de Cmdt de Btrbf, do qual se conclui que a passagem por estas funções ao longo da carreira militar do artilheiro é consideravelmente provável. Para além disso, estas funções que se destacaram contemplam o conhecimento e execução dos procedimentos discutidos ao longo do trabalho, o que permite uma maior validação das respostas obtidas.

No que concerne às entrevistas realizadas, a amostra obtida está representada na Tabela 3, onde podemos verificar a amostragem das entrevistas. A realização das entrevistas procurou incidir essencialmente nos indivíduos com experiência em missões no estrangeiro e/ou ligados à formação, para conferir maior credibilidade à informação obtida.

**Tabela 3 - Amostragem das entrevistas**

Entrevistado (E)	Nome	Posto	Unidade
E1	Luís Laranjo	Tenente-Coronel	RA5
E2	João Arnaut	Capitão	RA4
E3	Jaime Emerenciano	Capitão	RA5
E4	Ivo Pires	Capitão	RAAA1
E5	Mougan	Capitão	Exército Espanhol
E6	Ricardo Santana	Tenente	EA
E7	Pinto Garcia	Tenente	RA5



### **3.3 Instrumentos de recolha e análise de dados**

Com vista à recolha de dados, foi utilizada a ferramenta GoogleForms, permitindo agrupar a informação obtida e transportá-la para um ficheiro Excel para análise e tratamento. Foi utilizada a ferramenta Zotero para uma correta gestão das referências bibliográficas.

De maneira a complementar toda a informação recolhida foi também executada uma pesquisa bibliográfica, de modo a entender o estado da arte sobre a temática em questão, permitindo retirar dados atuais e relevantes para a realização do estudo.

## **CAPÍTULO 4. O ATUAL AMBIENTE OPERACIONAL, OS DESAFIOS E AS SUAS IMPLICAÇÕES**

O presente capítulo procura responder à PD1 “Qual é a característica que mais se evidência e tem tido maior preponderância nos novos ambientes operacionais?”. Para tal fim, procura-se definir o atual ambiente operacional e evidenciar as suas principais implicações, bem como analisar a preponderância dada às características em estudo.

### **4.1. O atual ambiente operacional**

A utilização do AF de forma criteriosa não só contribui para a maximização dos efeitos de sinergia dos elementos vitais do combate, como também influencia decididamente a aplicação da força. Assim sendo, importa compreender qual o seu âmbito de aplicação, uma vez que o seu emprego continua a ser essencial e decisivo na conduta das operações.

*“O carácter da conflitualidade evoluiu, para guerras assimétricas, sem frentes, sem uniformes, de objectivos pouco claros, estando os combatentes misturados com a população, que é utilizada como escudo ou moeda de troca, se necessário.”* (Grilo & Mimoso, 2010, p. 2). De acordo com a PDE 3-00 (2012a), é considerada como efetiva preocupação dos líderes militares o estudo e análise do ambiente operacional, referindo que o conhecimento total do mesmo, onde se desenrolam as atuais campanhas militares, representa uma componente crucial para o correto emprego dos meios disponíveis. Além disso, explana ainda uma caracterização do ambiente operacional como um grupo de circunstâncias, fatores e condições que afetam o emprego da força e as decisões do comandante. Importa ainda a referência a fatores externos ao ambiente militar do espectro do conflito, como a perceção do ambiente físico, do governo instalado, dos avanços tecnológicos, dos recursos locais e da cultura dos povos.

Mimoso (2015) aborda esta temática referindo a importância do ambiente operacional, afirmando que é neste que ocorrem as atuais campanhas militares, sendo fulcral o seu estudo e análise para o devido desenvolvimento e implementação de um sistema de AC apropriado às exigências do mesmo, por forma a atingir o sucesso na conduta das operações. Ao debruçar-se sobre este tema, refere que fruto das novas capacidades dos sistemas de armas, bem como da nova tipologia de ameaça que se infiltra no seio da população, existe um maior risco no que diz respeito aos danos colaterais<sup>3</sup>. Refere ainda que

---

<sup>3</sup> Danos involuntários ou acidentais ou danos a pessoas ou objetos que não seriam legítimos alvos militares (U.S. Department of the Army, 2007).

se caminha para uma realidade em que o ambiente operacional será cada vez mais fluído, e a mudança de coligações, parcerias, alianças e atores será algo constante e que irá originar vários fatores que deverão ser bem ponderados no que concerne ao emprego do poder militar, tais como as características físicas do terreno e do meio ambiente, a demografia, as diferenças culturais e ainda a preponderância que os media terão sobre a população e o quanto estes influenciarão e condicionarão a opinião pública. Mimoso alega ainda que é possível perspetivar-se aquilo que será o futuro ambiente operacional, caracterizando-o por tópicos: “...guerra assimétrica; atores não estatais; a guerra na era da Informação; ajuda humanitária e catástrofes ecológicas; operações conjuntas, combinadas e interagências; guerra convencional e não convencional; hierarquia e anarquia; conhecimento e incerteza.” (Mimoso, 2015, pp. 49–50).

Do mesmo modo, Romão e Grilo (2008) definem o ambiente operacional como um conjunto de circunstâncias que dão suporte às decisões dos comandantes e condicionam o emprego da força, referindo ainda que este não é imutável, dado que as forças envolventes, a região e os interesses em jogo variam ao longo do tempo. Ao se debruçarem sobre o ambiente operacional referem que este é “...composto por características físicas, natureza da estabilidade dos Estados, interesses dos Estados, relações entre Estados e regiões, aspectos demográficos, capacidades militares, tecnologia, informação, organizações, vontade nacional e economia.” (Romão & Grilo, 2008, p. 7).

Grilo (2010) no seu artigo “A Caracterização das Operações em Áreas Edificadas e os Contributos das Unidades de Artilharia” explica que o espectro e a complexidade dos teatros de operação atuais estão a provocar a mudança de algumas características do campo de batalha. Abordando os conflitos assimétricos, afirmou que existindo ou não a presença de forças irregulares, o lado “mais débil” procurará atenuar as suas fragilidades levando o combate para as áreas urbanas para que consiga dissimular-se, abrigar-se e receber apoio no seio da população com maior facilidade. Como resultado disto, constata uma preocupação proveniente da possível predominância de uma matriz urbana no palco dos conflitos que originará problemas notórios, nomeadamente, no âmbito da proteção da força, identificação, localização e ataque a objetivos.

Por sua vez o General Dias Coimbra (2011) caracteriza o ambiente operacional contemporâneo como:

*“Nitidamente marcado pela globalização, pelo reacender de múltiplos factores de instabilidade como sejam por exemplo os nacionalismos, rivalidades étnicas e religiosas, a que se lhe adicionaram ameaças como o terrorismo, o crime organizado*

*transnacional e a proliferação de armas de destruição maciça, passando a assumir um carácter multifacetado, imprevisível e transnacional.*”(Coimbra, 2011, p. 334).

Coimbra (2011) afirma que a tipologia de conflito predominante assume um carácter assimétrico com intervenção acrescida de forças irregulares, de âmbito limitado e decorre num espaço de batalha predominantemente urbano no seio da população. Consequentemente, resultará na construção de claras restrições ao emprego da força, nomeadamente ao emprego de fogos profundos, maciços e potentes, que caracterizam a Artilharia, alterando significativamente a forma como é aplicado o poderio militar para o alcance do sucesso das operações.

O ambiente operacional é portanto complexo, multifacetado e variável. A longo prazo, será caracterizado pela alta dinâmica de mudanças, pela crescente diversidade de atores e pela interdependência cada vez mais complexa de tendências e fatores de segurança (Podhorec, 2012). Naturalmente, as constantes mudanças no ambiente operacional originam implicações e desafios ao emprego da força neste palco de conflitos, essencialmente urbano, sendo portanto necessário evoluir ou procurar atenuar quaisquer dificuldades ou lacunas no âmbito do emprego dos fogos da AC.

#### **4.2. O Ambiente Urbano**

Como foi abordado no subcapítulo anterior, o atual ambiente operacional será predominantemente urbano. Desse modo, importa efetuar uma breve descrição do que é o ambiente urbano para um melhor entendimento do seu impacto no decorrer das operações militares.

O ambiente urbano é complexo e inclui não só aspetos físicos do terreno, característicos de uma área urbana, isto é, edifícios e infraestruturas, como também contempla a existência de relações caracterizadas por um grande dinamismo e complexidade entre os seus elementos. Na ótica de Grilo (2010) é imperativo o controlo sobre as áreas edificadas pois considera que representam grande valor em três dimensões: valor político, económico e social. As áreas edificadas integram em si a existência de instalações de domínio político, social e cultural, como são exemplo os centros culturais, de transportes, comunicações e financeiros, onde a maioria da população se concentra. É notória a influência que o ambiente urbano tem no atual ambiente operacional e, como é natural, surgem várias restrições ao emprego da força militar.

#### **4.3. A problemática do instrumento da força**

Atualmente, os meios militares detêm em si um poderio enorme. A força militar adquiriu a capacidade de causar efeitos extremos, a grandes alcances e com implicações para a população e para o próprio ambiente. Desse modo, o emprego da força de forma extrema é considerado demasiado gravoso mesmo em tempos de guerra.

Segundo Dias (2012) a presença das forças militares no seio das populações civis tem vindo a tornar-se cada vez mais natural, visto que as operações caminham para um ambiente predominantemente urbano, como já foi referido. Verifica-se também um aumento no que diz respeito à presença dos órgãos de comunicação social, que possuem a capacidade de difusão de informação e persuasão da população. Tudo isto provoca alterações às decisões de um Comandante, não podendo este negligenciar os aspetos associados aos danos colaterais. Logo, ao empregar uma força que origine elevado número de vítimas não combatentes ou de danos colaterais pode estar a colocar em causa o cumprimento da missão e a sua permanência no teatro de operações.

Derivado das alterações que o ambiente operacional sofreu, surgem algumas restrições no que toca ao emprego da força. Grilo (2010) defende que o conflito assimétrico, juntamente com a concentração da população no ambiente urbano, vem levantar uma preocupação muito importante nos dias de hoje. Qualquer operação militar, ao fazer uso da força, tem em consideração os efeitos causados pela mesma, assumindo elevada importância os danos causados à população civil e a salvaguarda do património cultural.

Mimoso (2015) também reforça esta ideia referindo que devido ao desenvolvimento dos sistemas de armas, isto é, o aumento da letalidade e das suas capacidades, juntamente com a evidente tendência para as ameaças se misturarem no seio da população, existirá claramente um risco maior de danos colaterais. Quanto às alterações do ambiente operacional José Grilo (2010) faz igualmente referência às implicações do emprego dos fogos e à redução do poder de fogo que o Comandante tem disponível para influenciar a ação. Segundo este, os danos colaterais podem ter repercussões no sucesso da operação, exigindo assim uma alteração ao emprego dos fogos letais da AC, necessitando que a sua utilização seja alvo de maior ponderação, e os fogos sejam mais criteriosos e precisos, procurando evitar ao máximo os danos colaterais sobre as infraestruturas e a população. Consequentemente, o moderno campo de batalha veio condicionar a aplicação da força. A acrescida influência dos danos colaterais, bem como o ambiente maioritariamente urbano, veio representar um grande desafio para o emprego dos fogos da AC.

Esta é uma realidade que também foi possível verificar através das entrevistas realizadas. Segundo os entrevistados o ambiente operacional alterou-se e as implicações resultantes da sua mudança são de facto restritivas. À semelhança do referido anteriormente, também se destaca uma clara importância em relação ao facto de o combate se desenrolar num ambiente urbano, no interior da população e do inimigo se misturar com a mesma. São apresentados como fatores importantes e que alteram o paradigma do emprego de fogos de AC, a necessidade de evitar os danos colaterais e a preocupação com a aceitação da missão por parte da população. É considerado extremamente importante a necessidade de situações que comprometam a missão. A fugacidade dos alvos que também vem igualmente condicionar o emprego da AC e origina um aumento significativo da necessidade de rapidez.

#### **4.4. Desafios e tendências da AC moderna**

Com o emergir da presença de forças irregulares no ambiente operacional dominante e previsível para o futuro, é necessário o uso criterioso da força nas operações não convencionais, sendo que a aplicação incorreta da força pode ter implicações nefastas ao cumprimento da missão (Richard, 2010).

A execução de AF em ambiente predominantemente urbano possui certas particularidades que obrigam a uma adaptação da Artilharia com vista ao cumprimento das missões. De facto, o paradigma do emprego de fogos de AC mudou e neste tipo de operações a realização de tiro mergulhante torna-se difícil, ganhando maior preponderância a realização de MT vertical. As MT em tiro vertical permitem ultrapassar a verticalidade dos edifícios e os ângulos de queda elevados minimizam os ricochetes. Contudo, é necessário ter em consideração o facto de a dispersão do tiro vertical ser maior em comparação com o tiro mergulhante, bem como que a maior duração do trajeto percorrido pelo projétil possibilita uma maior janela de tempo para deteção por parte dos meios de aquisição inimigos, nomeadamente pelos RLA, possibilitando a deteção da posição da Unidade de Tiro (UT) executante e a execução de fogos de contrabateria (Teodoro, Albino, & Rodrigues, 2005). Além disso, o ambiente urbano caracteriza-se por impor outras grandes limitações ao emprego da AC, tais como a existência de limitados campos de observação, a dissimulação e cobertura fornecidos pelos edifícios e os reduzidos campos de tiro direto e indireto. As restrições ao emprego dos fogos da AC obrigam a uma acrescida precisão na execução do tiro e não se resumem às anteriormente referidas, mas também à presença da população civil no campo de batalha e à existência de instalações de elevado valor patrimonial (Almeida, 2010).

Este aspeto relacionado com a verticalidade do tiro de AC em ambiente operacional também foi abordado pelo Capitão Ivo Pires, referindo que “os edifícios condicionam a trajetória do tiro e essa tipologia de tiro condiciona imenso a precisão do tiro devido à dispersão do tiro ser maior”, apontando como uma solução para o problema associado à precisão do tiro e às implicações existentes neste tipo de ambiente operacional.

Efetivamente, o emprego dos fogos num ambiente predominantemente urbano só tem sentido se executado de acordo com o binómio tempo de resposta – precisão, visto que a fugacidade dos alvos obriga a um tempo de resposta reduzido e a necessidade de evitar fratricídio e reduzir ao máximo os danos colaterais obriga a um grau de precisão elevado (Grilo, 2010). A questão de maior destaque talvez seja a necessidade de maior precisão dos fogos de Artilharia, aliada à necessidade de um sistema adequado de armas e munições para produzir os efeitos necessários requeridos neste complexo combate urbano. De facto existem muitas questões relativas ao emprego da AC mas a de maior destaque é certamente a necessidade de executar fogos precisos e com os efeitos desejados (WALLWORK, 2004).

Como forma de ultrapassar as dificuldades que se colocavam ao emprego do AF começou a investir-se nas munições com sistemas de guiamento, conhecidas como munições de precisão ou munições inteligentes, e foi precisamente neste novo ambiente operacional que as munições de precisão provaram o seu valor (Craig, 2007).

Até muito recentemente, a existência de sistema de guiamento para projéteis de Artilharia foi algo fora do alcance da maioria das nações. Embora as munições guiadas continuem a ser dispendiosas, a execução de fogos com armas e munições mais precisas e, consequentemente em menor número, permitem obter o efeito desejado no objetivo e diminuir o risco de dano colateral, reduzindo a carga logística e o esforço das linhas de abastecimento (Donaldson, 2015). Na verdade, o desenvolvimento das munições de precisão iniciou-se na década de 70 com a criação da munição M-712 Copperhead, mas a verdadeira evolução exponencial no âmbito das munições de precisão verificou-se na Guerra do Golfo em 1991. Esta evolução exponencial não se verificou apenas no campo da precisão. De facto, a evolução das munições de precisão permitiram melhorias significativas em termos de precisão, alcance, rapidez, flexibilidade de emprego em quaisquer condições meteorológicas. Na Tabela 4 encontram-se expostas algumas das munições de precisão e as suas características.

**Tabela 4 - Munições de precisão**

<b>Munição</b>	<b>Guiamento</b>	<b>Peso</b>	<b>Alcances eficientes</b>	<b>CEP</b>
M-712 Copperhead	Guiamento por laser	62 Kg	16 Km	-
XM-962 155mm Excalibur	GPS e Guiamento por laser	22 Kg	23 – 40 Km	1 m
Krasnopol	Guiamento por laser	50 Kg	12 - 15 Km	1 m

**Fonte:** Elaboração própria. Adaptado de Craig (2007), Donaldson (2015), Wallwork (2004) e Foss (2015)

Outra das apostas que veio procurar solucionar os problemas existentes no emprego da AC foi o uso de munições não-letais. No entanto, ainda que todas estas munições, letais e não-letais, sejam um contributo enorme para a precisão, a aposta isolada no desenvolvimento de munições inteligentes não garante um correto emprego eficaz e eficiente do AF da AC. Quando se reflete na utilização de munições inteligentes é necessário considerar o custo monetário resultante do desenvolvimento destas tecnologias. Como tal, estas munições não podem ser empregues de forma indiscriminada, exigindo grande ponderação.

Fruto da evolução dos equipamentos existe também uma maior capacidade de deteção por parte dos meios de aquisição inimigos, colocando em causa a sobrevivência das UT colocadas no terreno. Verifica-se, assim, uma tendência para o emprego de bf isoladas ou de pelotões em apoio a determinadas unidades de manobra, encontrando-se deste modo dispersas pelo campo de batalha (Teodoro et al., 2005). Devido aos fatores apresentados, o tradicional conceito de massa de fogos sofre alterações, sendo considerado cada vez mais importante os efeitos obtidos do que o volume de fogos utilizado. É somente lógico e natural concluir que a maior obtenção de efeitos, com um menor consumo de munições e em menor tempo, vem alterar por completo a ideia de massa de fogos, trazendo vantagens quanto aos efeitos obtidos mas também no aspeto logístico, resultante do consumo eficiente de munições. Portanto, tem-se verificado uma maior necessidade de flexibilidade da arma de Artilharia, de maior descentralização, maior precisão e do menor tempo de resposta, que a evolução dos materiais e equipamentos tem proporcionado através da fluidez da informação e da automatização de dados.

Fruto das entrevistas efetuadas constatou-se que, para proporcionar a capacidade de empenhamento da AC neste tipo de ambiente operacional, é necessário evitar os danos colaterais, não comprometer a presença das forças no local nem o cumprimento da missão, que tem de haver um acompanhamento da evolução tecnológica, isto é, aquisição de munições inteligentes, aquisição de armamento moderno, como por exemplo, sistemas de



armas com capacidade de georreferenciação, carregamento automático e pontaria automática, e a existência de um sistema automático semelhante ao antigo Sistema Automático de Comando e Controlo (SACC). Somente através da garantia de tais condições é que a AC consegue empenhar-se com a eficácia e eficiência necessária, quer seja em ambiente convencional, ou no ambiente urbano, mas especialmente neste último.

#### 4.5. Síntese Conclusiva

A realidade do ambiente operacional caminha para uma tipologia de conflito com um carácter assimétrico, complexo e com manifestação acrescida de forças irregulares. Efetivamente, os novos conflitos concentram-se em ambientes predominantemente urbanos, não lineares, inseridos no seio da população e com claras restrições ao emprego do poder de fogo, tendo em vista a redução dos danos colaterais.

**Tabela 5 - Fatores e desafios colocados à AC nos novos ambientes operacionais**

Fatores	Desafios	Soluções
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença da população civil</li> <li>• Instalações de elevado valor patrimonial</li> <li>• Dimensão vertical do campo de batalha</li> <li>• Fugacidade dos alvos</li> <li>• Objetivos de pequena dimensão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos colaterais</li> <li>• Necessidade de capacidade de reação rápida</li> <li>• Trajetória balística condicionada pela verticalidade</li> <li>• Aquisição de objetivos condicionada</li> <li>• Movimento e Posicionamento restringido</li> <li>• Descentralização das unidades aos mais baixos escalões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução do armamento</li> <li>• Desenvolvimento da tecnologia</li> <li>• Munições inteligentes</li> <li>• SACC operacional</li> <li>• Descentralização das UT</li> </ul>

**Fonte:** Elaboração própria. Adaptado de Teodoro et al (2005), Turbé (2003, 2010) e Bergmann (2010)

Todos estes desafios que se colocam à AC obrigam à evolução do pensamento. O desenvolvimento e evolução dos equipamentos e materiais é considerado fundamental para acompanhar esta mudança do paradigma dos fogos, sendo as munições um claro exemplo disto. Contudo, nem todos os países têm a capacidade económica para acompanhar esta evolução, sendo portanto essencial explorar, na medida do possível, os meios e materiais existentes no Exército, bem como a implementação e treino das técnicas e procedimentos de tiro que permitem alcançar melhores níveis de precisão e rapidez no desempenho das missões de AF da AC.

## CAPÍTULO 5. TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PRIVILEGIADOS PELA AC PORTUGUESA

Neste capítulo procura-se responder à PD2 “Quais são as técnicas e procedimentos privilegiados pela Artilharia de Campanha portuguesa?” através da apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos nos inquéritos e nas entrevistas.

### 5.1. Resultados do Inquérito “Rapidez vs Precisão”

A análise de respostas do Inquérito é baseada no critério de resposta: 1 – Discordo Totalmente; 2 – Discordo; 3 – Não Concordo nem Discordo; 4 – Concordo; 5 – Concordo Totalmente. Além deste critério de respostas, houve outro que também se repetiu ao longo do inquérito com a finalidade de averiguar a frequência de realização das técnicas de tiro definidas doutrinariamente, sendo este: 0; 1-5, 6 -10, 11-15 e Mais de 16.

#### 5.1.1. Alterações no ambiente operacional

Recorrendo a 4 questões, procurou-se confirmar algumas noções já identificadas relativamente à evolução do ambiente operacional para um ambiente predominante urbano e a adaptabilidade da AC portuguesa face ao mesmo. As questões utilizadas foram: Pergunta N.º1 “O ambiente operacional maioritariamente urbano exige uma maior precisão?”; Pergunta N.º2 “A preocupação com os danos colaterais ganhou grande preponderância no atual ambiente operacional?”; Pergunta N.º3 “A AC portuguesa está preparada para atuar neste ambiente operacional maioritariamente urbano?”; Pergunta N.º4 “Existem técnicas previstas na doutrina nacional que permitem que a AC consiga aproximar/melhorar os níveis de precisão face às novas realidades?”.

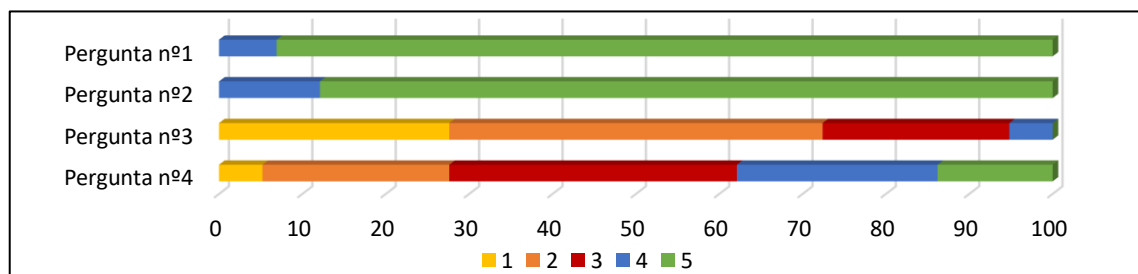


Figura 5 - Alterações no ambiente operacional

Ao analisar a Figura 5, verificamos que para as primeiras duas questões obteve-se percentagens que rondam os 90% para o valor “5”, traduzindo-se numa clara concordância

no que diz respeito à necessidade de preocupação com os danos colaterais e à exigência de grande precisão, como já se tinha verificado na realização das entrevistas. Contrariamente, verificou-se uma clara discórdia em relação à terceira questão, obtendo-se uma maior percentagem para as respostas “1” e “2” com valores percentuais de 28% e 45%. Conclui-se, portanto que existe perceção negativa no que diz respeito à adaptabilidade da AC portuguesa face a estes ambientes.

A questão N.º4 foi a que obteve a maior dispersão de respostas, sendo 35% para o valor “3”, a maior percentagem obtida. As respostas obtidas para os valores “1” e “2” representaram 27% do total e obtiveram-se para os valores “4” e “5” percentagens de 24% e 14%. Existem dúvidas na resposta a esta questão, sendo que se destacou a resposta ao valor “3” e o restante das respostas divide-se para ambos os extremos, “1” e “5”, não permitindo inferir uma concordância nem uma discórdia no concerne à existência de técnicas de tiro da doutrina nacional que consigam aumentar os níveis de precisão da AC.

### 5.1.2. Importância da precisão

Sendo a precisão uma característica inerente ao emprego da AC, procurou-se averiguar a importância atribuída à mesma e os seus contributos para a missão do AF efetuando-se duas questões: a Pergunta N.º1 “A precisão é fundamental para o emprego da AC?” e a Pergunta N.º 2 “A precisão contribui para obter mais efeitos sobre os objetivos?”.

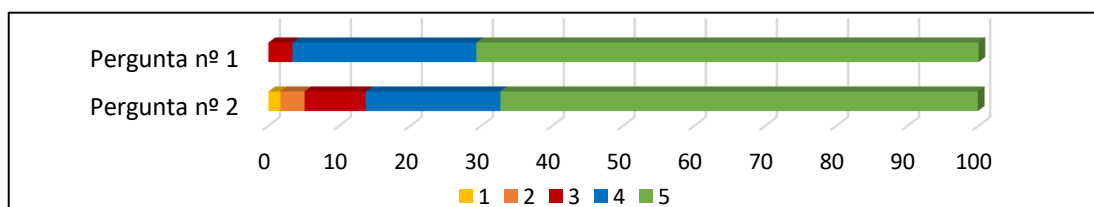
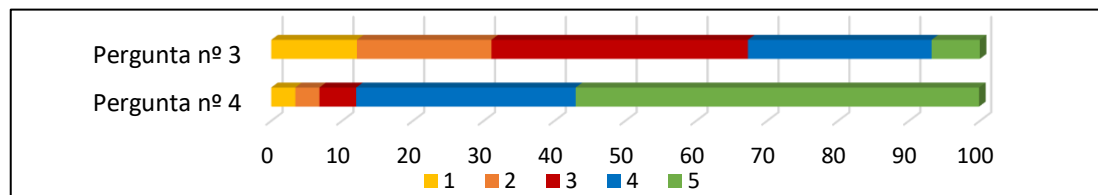


Figura 6 - Importância da precisão

Com base nos resultados obtidos na Figura 6, verificou-se uma evidente concordância para ambas as questões, apresentando-se cerca de 70% para o valor “5” e aproximadamente 20% para o valor “4” em ambas as questões. Não existem dúvidas de que a precisão é considerada fulcral no emprego da AC e que esta consegue potenciar os efeitos pretendidos.

Ainda para a análise da precisão foram efetuadas mais duas questões, procurando determinar se a precisão compromete a rapidez e o cumprimento da missão. As duas questões

realizadas foram: Pergunta N.º3 “A precisão compromete a rapidez na execução do tiro?”; Pergunta N.º4 “A precisão do tiro pode comprometer o cumprimento da missão?”.



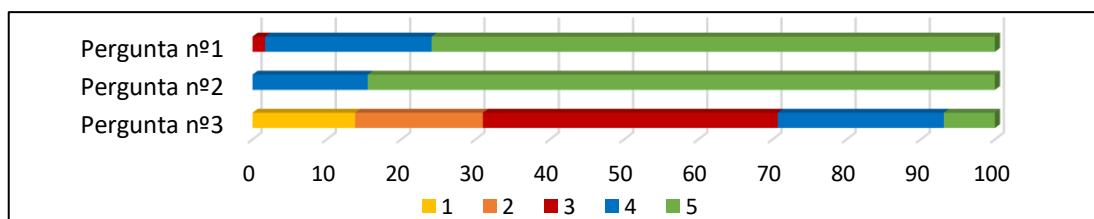
**Figura 7 - Influência da precisão**

Como é possível visualizar na Figura 7, a terceira questão obteve 36% das respostas para o valor 3, 19% para o “2” e “26” para o “4”. Estas percentagens refletem uma interpretação distinta do impacto da precisão no campo da rapidez, sendo que ao considerar a existência de equipamento automático a procura da precisão não terá grande impacto no campo da rapidez. Contudo, a não existência desses implica um maior impacto na rapidez. Resultante destas duas possíveis interpretações da questão é natural que exista uma tendência para o valor “3”, sendo que a aplicação da AC contempla a existência de variadíssimas condicionantes. Como também se verificou na realização das entrevistas (E2, E3 e E4), a existência de um sistema automática é crucial para a realização de todas as técnicas de tiro permitindo a execução de MT forma “instantânea”.

A questão N.º4 apresentou 57% das respostas para o valor “5” e 31% para o valor “4” o que indica claramente uma concordância com o facto de a precisão poder comprometer o cumprimento da missão. Efetivamente, como já foi referido ao longo do trabalho, fatores como a necessidade de evitar danos colaterais, a necessidade de se atingir os efeitos pretendidos nos objetivos, entre outros, levam à concordância com o impacto da precisão no cumprimento da missão.

### **5.1.3. Importância da rapidez**

Para analisar a rapidez procedeu-se do mesmo modo utilizado para análise da precisão, para averiguar a sua importância e influência. Neste âmbito as questões colocadas foram: Pergunta N.º1 “A rapidez é fundamental para o emprego da AC?”; Pergunta N.º2 “O fator rapidez é decisivo para o empenhamento sobre os objetivos e em especial sobre os objetivos de oportunidade?”; Pergunta N.º3 “A rapidez compromete a precisão?”.



**Figura 8 - Influência da rapidez**

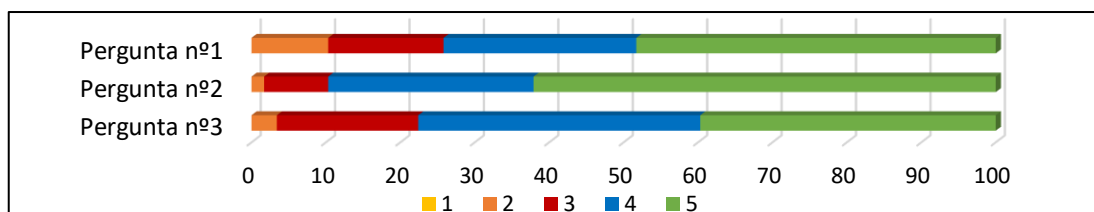
Na Figura 8, verifica-se que os resultados para a primeira questão demonstram uma clara tendência para o valor “5”, representando 76%. Obteve-se também uma elevada percentagem de respostas para o valor “5” na segunda questão. Derivado destas elevadas percentagens é possível constatar a elevada importância dada ao fator rapidez e a influência que esta tem face à necessidade de empenhamento sobre alvos caracterizados pela sua fugacidade, como é o caso dos objetivos de oportunidade.

Verificou-se para a terceira questão uma maioria de repostas para o valor “3” representando 40%. Do somatório das respostas “1” e “2” verificaram-se 31% e para os valores simetricamente opostos, “4” e “5” obteve-se 29%. De forma análoga à análise efetuada à questão “A precisão compromete a rapidez?”, estas percentagens refletem interpretações distintas daquilo que é o impacto da rapidez na procura da precisão. Atendendo à questão, pode-se obter duas perspetivas: por um lado temos equipamento tecnológico que permite a circulação da informação, fluidez e determinação dos elementos de tiro com rapidez, rigor e precisão e desse modo a rapidez não compromete a precisão; por outro lado, temos uma interpretação em que não se considera a existência de equipamento tecnológico que permita a celeridade destes procedimentos, obrigando a um cálculo analítico manual, demasiado moroso, obrigando a um detrimento da precisão em prol da rapidez. Considerando o anteriormente referido e com base nas entrevistas realizadas, a existência de um sistema como o SACC é algo crucial para a realização de qualquer tipologia de tiro de forma célere e precisa.

#### **5.1.4. Importância das eficácias imediatas**

Derivado da importância e necessidade de potenciar as duas características mencionadas anteriormente, precisão e rapidez, surge a análise às eficácias imediatas. Isto é eficácias ao 1º tiro que a doutrina define como o método de empenhamento mais indicado para a obtenção dos efeitos pretendidos. Para sua análise efetuaram-se três questões: Pergunta N.º1 “Missões de eficácia precedida de regulação do tiro encontram-se

ultrapassadas e é necessário entrar em eficácia ao 1º tiro?"; Pergunta N.º2 "As técnicas e procedimentos que permitam entrar em eficácia ao 1º tiro contribuem para o aumento da rapidez na prossecução dos efeitos pretendidos no objetivo?"; Pergunta N.º3 "A obtenção de elementos de aferição é essencial para entrar em eficácia ao 1º tiro?".



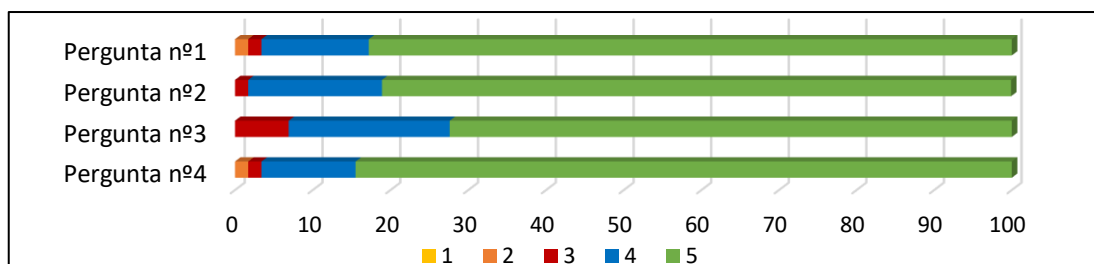
**Figura 9 - Importância das Eficácias Imediatas**

Como podemos verificar na Figura 9, as respostas incidiram maioritariamente nos valores “4” e “5”, apresentando-se percentagens de 48%, 62% e 40% para o valor “5” e segunda esta mesma ordem, 26%, 28% e 38% para o valor “4”. Fruto destas respostas verificamos uma clara rejeição à ideia de se executarem eficácias precedidas de regulação, considerando-se estas ultrapassadas. Como tal, é necessário assegurar entradas em eficácia ao primeiro tiro, visto que a sua aplicação contribui para maior rapidez na obtenção dos efeitos pretendidos no objetivo. Além disso, é também possível deduzir que a obtenção de elementos de aferição é crucial para a sua aplicação. Logo, devem ser estudadas as técnicas que permitem obter esses elementos de aferição. Através das entrevistas realizadas ao E1, E2 e E5 confirmou-se também a ideia de que as eficácias precedidas de regulação estão ultrapassadas. Citando o E2, Capitão João Arnaut, “A regulação do tiro deixou de ser adequada e de facto apenas quando se trata de regular o tiro numa preparação experimental, por exemplo para a retaguarda, para nos fornecer assim elementos de aferição que nos permitam empenhar sobre o objetivo com eficácia ao 1º tiro ou quando se trata da regulação a eficácia em si é que se justifica...”

#### **5.1.5. Importância da aquisição de equipamento e capacidade de adaptação da AC às novas realidades**

Fruto da evolução do armamento, equipamento e de toda a tecnologia envolvente à realização de tiro, as capacidades de emprego da AC têm vindo a melhorar. Face a isto procurou-se confirmar esta verdade através de quatro questões: Pergunta N.º1 “A utilização de armamento e equipamento modernos com capacidades de georreferenciação contribui para uma maior precisão?"; Pergunta N.º2 “A utilização de armamento e equipamento e

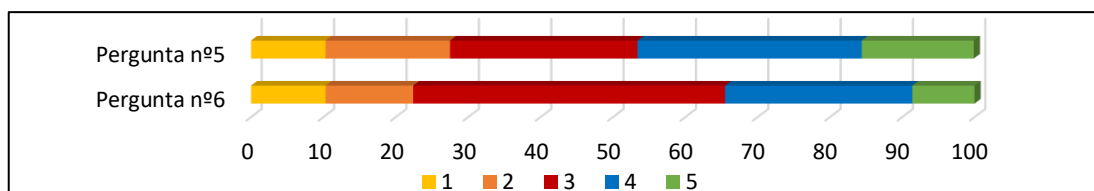
armamento com capacidade de georreferenciação contribuem para uma maior rapidez?"; Pergunta N.º3 "A utilização de munições inteligentes é um contributo fundamental para conferir maior precisão à AC?"; Pergunta N.º4 "A existência de um sistema automático de comando e controlo é fundamental para executar missões com maior rapidez?".



**Figura 10 - Importância da evolução tecnológica dos equipamentos**

Após a análise da Figura 10, obtiveram-se percentagens acima dos 75% para o valor “5”. Estes resultados demonstram uma elevada concordância em relação ao assunto em questão e permitem constatar a relevância que a aquisição de equipamento tecnologicamente avançado tem para o emprego da AC. De facto, foi possível confirmar o pensamento, já anteriormente presente, sendo que a utilização de um SACC dotado de equipamentos de cálculo automático potencia não só a fluidez e rapidez da circulação da informação como também o rigor e precisão dos cálculos. Além disso, como foi abordado no capítulo anterior, a utilização de munições inteligentes tem vindo a ganhar destaque no mundo artilheiro e é considerado essencial para o emprego neste ambiente maioritariamente urbano.

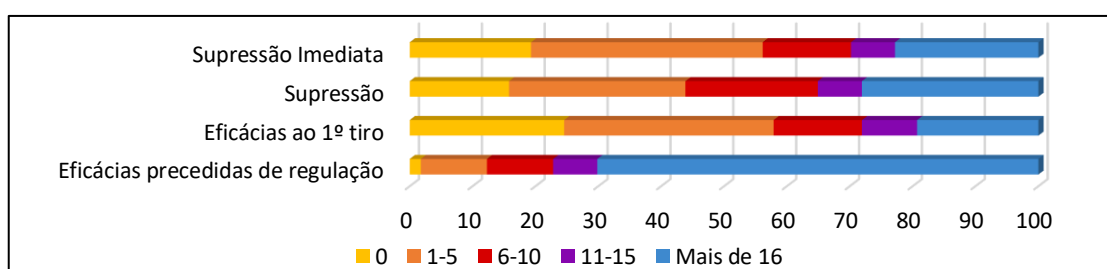
Tendo em consideração a discrepância tecnológica existente nos equipamentos e armamento modernos, foram também colocadas questões para aferir a possibilidade de aproximar os níveis de precisão da AC às novas realidades e se a doutrina nacional define algumas técnicas e procedimentos de tiro para colmatar/atenuar as dificuldades inerentes a estas realidades. Para tal fim efetuaram-se duas questões: Pergunta N.º5 “Mesmo sem a aquisição de equipamentos tecnológicos modernos é possível aproximar os níveis de precisão da AC face às novas realidades?”; Pergunta N.º6 “A doutrina nacional define algumas técnicas e procedimentos de tiro que nos permitem colmatar/atenuar as dificuldades do emprego da AC no atual ambiente operacional?”.



**Figura 11- Capacidade de adaptação da AC face às novas realidades**

Como podemos observar na Figura 11, existe uma maior número de respostas para a concordância com o facto de que, mesmo sem a aquisição de equipamentos tecnológicos modernos, ser possível aproximar os níveis de precisão da AC face às novas realidades, verificando-se 30% das respostas para o valor “4” e 15% para o valor “5”, traduzindo-se num somatório de 45%. Os elementos que responderam o valor “3” correspondem a 26% e representam a percentagens de respostas que contemplam a dúvida, restando apenas cerca de 30% para os valores “1” e “2”. Quanto aos dados obtidos na sexta questão é possível verificar que existe uma maior percentagem para o valor “3”, o que suscita maior dúvida no que respeita à existência de técnicas e procedimentos de tiro definidas na doutrina nacional que permitam atenuar as dificuldades da AC no atual ambiente operacional. Contudo, ainda que “duvidoso”, é possível constatar do remanescente das respostas que existe uma maior percentagem para os valores “4” e “5” somados (34%) do que para os valores “1” e “2” (22%), isto é, maior peso positivo do que negativo.

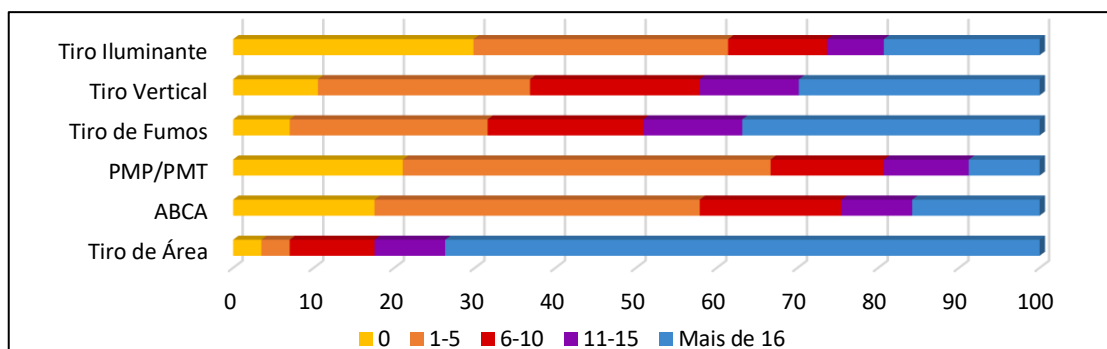
#### **5.1.6. Técnicas e procedimentos de tiro privilegiados pela AC portuguesa**



**Figura 12 - Frequência de execução dos seguintes tipos de missão**

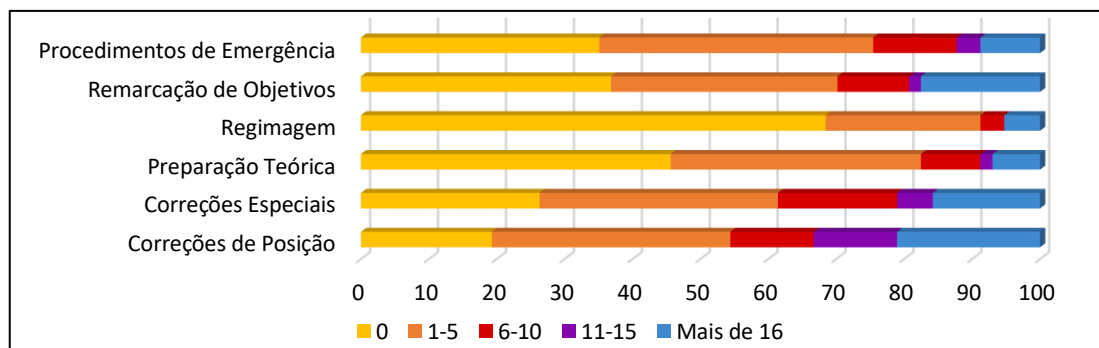
Ao analisar a Figura 12 podemos claramente verificar que a realização de eficácias precedidas de regulação é frequente, apresentando 70% das suas respostas para “Mais de 16”. Os restantes tipos de missão não permitem retirar uma clara conclusão apresentando uma maior dispersão de resultados, no entanto é possível verificar que existe uma maior incidência para o valor “0” e o intervalo “1-5” rondando os 50%.





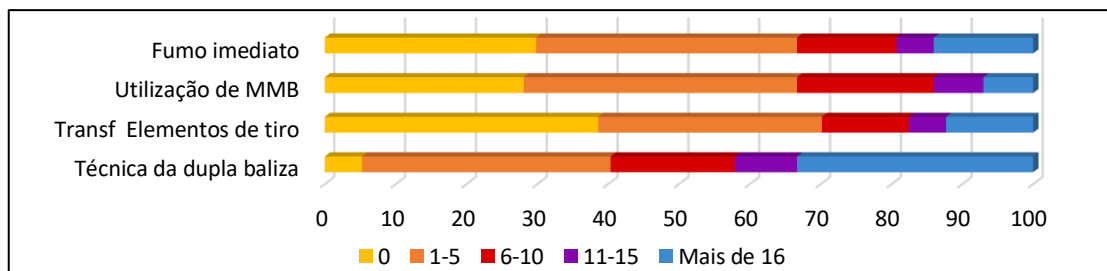
**Figura 13 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro**

Ao analisar a Figura 13, nota-se uma preponderância da realização do Tiro de Área representando o valor “Mais de 16” cerca 74% das respostas. No que diz respeito às restantes técnicas existe uma maior discrepância de resultados, sendo que a ABCA, PMP/PMT e o Tiro Iluminante têm maior concentração de respostas nos valores “0” e “1-5”, cerca de 60%, permitindo inferir uma menor aplicação das mesmas. Quanto ao Tiro de Fumos e ao Tiro Vertical é possível constatar igualmente uma discrepância de respostas. Porém, ao contrário das previamente referidas, estas concentraram-se mais nas respostas “11-15” e “Mais de 16”.



**Figura 14 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro**

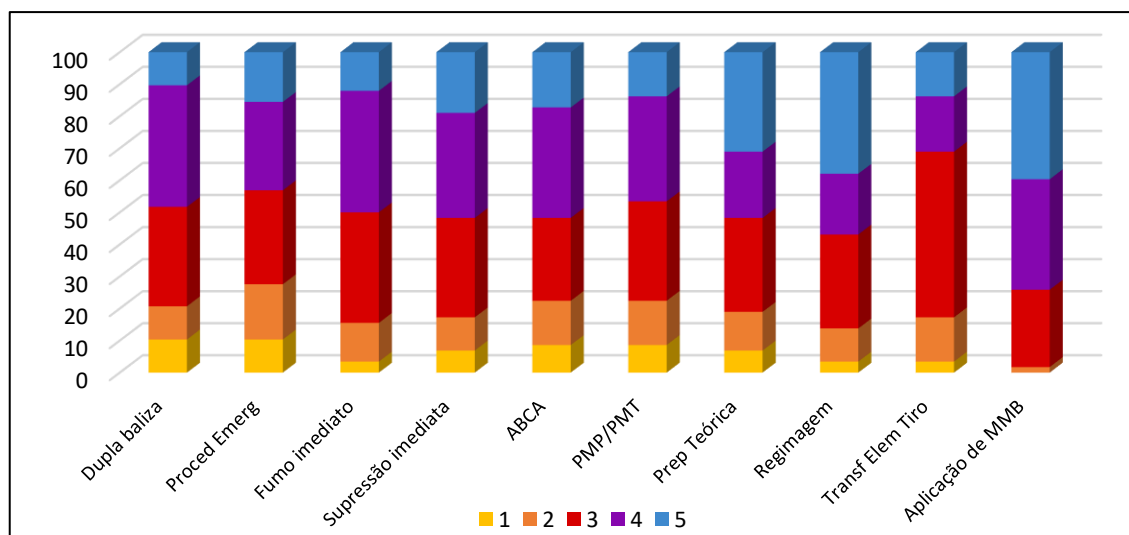
Analisando a Figura 14 verificou-se uma predominância para os valores “0” e “1-5”, representando percentagens acima dos 50%, quando somadas. Podemos constatar que estas técnicas não são de todo aplicadas pela AC portuguesa e pode-se também constatar que a regimagem é a técnica com maior percentagem de não realização, onde 68% dos inquiridos respondeu “0” e 23% respondeu “1-5” correspondendo a 91%. Para além disso, verifica-se para as Correções Especiais uma percentagem de 26% para o valor “0” e 35% para o valor “1-5”, o que indica que também não é dado ênfase à sua aplicação no tiro e à preocupação de adaptar o tiro à forma do objetivo.



**Figura 15 - Frequência de execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro**

Analisando a Figura 15, no que concerne à realização destas técnicas, é possível reconhecer que a Técnica da dupla baliza incide 35% para os valores “1-5” e “Mais de 16”, e ronda os 20% para o valor “6-10”. As restantes técnicas e procedimentos de tiro contemplam a sua maioria de resposta nos valores “0” e “1-5”, rondando os 70%. É possível afirmar que, com exceção à técnica da dupla baliza, a experiência e contacto com estas técnicas é diminuta. A utilização de Mensagem Meteorológica Balística (MMB) na realização do tiro é um dos aspetos cruciais para se proceder à realização de eficácias imediatas e para atingir maiores níveis de precisão, sendo possível constatar uma lacuna na procura da precisão desejada.

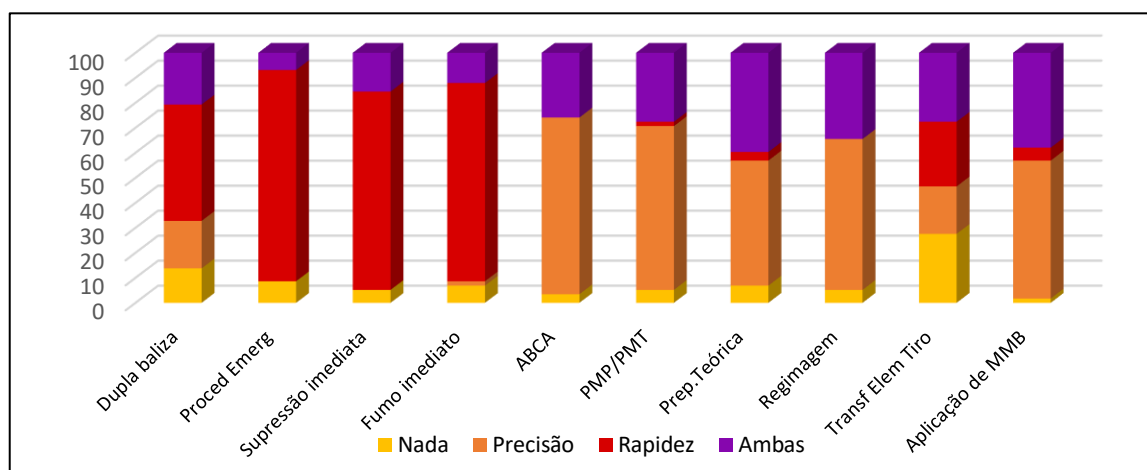
#### 5.1.7. Contribuição das técnicas de tiro definidas na doutrina nacional



**Figura 16 - Contribuição da execução das seguintes técnicas e procedimentos de tiro**

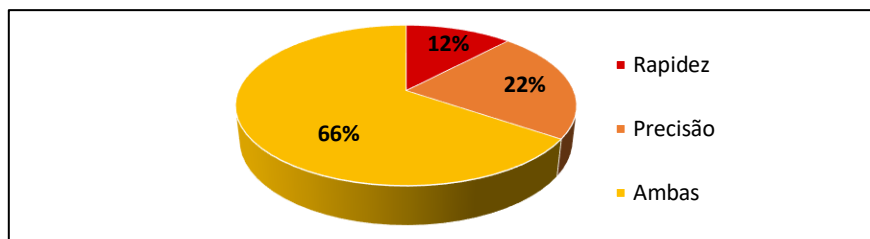
A exploração das respostas dos inquiridos relativamente à contribuição das técnicas e procedimentos de tiro doutrinariamente definidas permitiu inferir algumas conclusões. De facto, ao analisar a percentagem de respostas para o valor máximo da escala da Figura 16,

as técnicas e procedimentos de tiro que recebem maior consenso quanto à sua realização são a Preparação Teórica, a Regimagem e a aplicação de MMB na realização do tiro, com valores percentuais de 31%, 38% e 40%. Se atendermos às respostas obtidas para os valores “4” e “5” apercebemo-nos que todas as técnicas e procedimentos de tiro atingem percentagens que rondam os 50%, sendo consideradas de algum modo vantajosas para a AC, à exceção da transferência de elementos de tiro, demonstrando que esta é considerada a que menos vantagem produz para a AC. De facto, a Preparação Teórica implica a realização ou utilização de informação proveniente da Regimagem e das MMB. Contudo, quando não se disponha de todos os requisitos para a realização da Preparação Teórica, é possível realizar correções aos elementos de tiro através da informação fornecida por estas técnicas.



**Figura 17 - Contribuição das seguintes técnicas e procedimentos de tiro em termos de Precisão e Rapidez**

No âmbito das técnicas e procedimentos de tiro anteriormente abordadas, procurou-se averiguar em que medida estas contribuem para a AC em termos de precisão e rapidez. Resultante da análise à Figura 17, conclui-se que a realização da técnica da dupla baliza, de procedimentos de emergência, de missões de fumo imediato e de supressões imediatas contribuem para a rapidez. A realização de ABCA, de PMP/PMT, de Preparações Teóricas, da Regimagem e a aplicação de MMB são um contributo para a precisão. Também foi possível inferir quais as técnicas que contribuem para ambas as características, sendo estas a Preparação Teórica, a Regimagem e a Aplicação de MMB. A realização das entrevistas também permitiu confirmar esta preponderância na escolha das Preparações Teóricas, da Regimagem e da Aplicação de MMB, sendo que os entrevistados E1, E2, E3, E4, E5 e E6 evidenciaram estas técnicas como forma de melhorar o emprego da AC nos campos da precisão e, consequentemente, da rapidez na obtenção dos efeitos no objetivo.



**Figura 18 - Importância das características Rapidez e Precisão**

Para a última questão procurou-se determinar se existe uma característica mais importante ou se é considerado necessário a conjugação de ambas conforme apresentado na Figura 18. Obteve-se claramente uma maior tendência para a conjugação de ambas com 66% das respostas. No entanto, dos restantes 34% verificou-se uma maior tendência para a “precisão” (22%) sobre a “rapidez” (12%).

#### **5.1.8. Síntese Conclusiva**

Considerando os dados obtidos no inquérito e nas entrevistas, é possível afirmar que existe uma clara concordância com a importância das características rapidez e precisão no emprego da AC. Conclui-se que existe uma clara preocupação no que diz respeito ao atual ambiente operacional e às suas implicações, com especial atenção à precisão e à necessidade de reduzir os danos colaterais. Contudo, estas características não são somente consideradas importantes neste tipo de ambiente maioritariamente urbano como também são um requisito fundamental da AC no combate convencional. É certo afirmar que a realização das técnicas de tiro da AC incide essencialmente no Tiro de Área e não se alarga tanto às outras técnicas como seria o desejado. Concluiu-se também que existe uma clara concordância com a realização de Preparações Teóricas, através da utilização de MMB e da regimagem das bf. É unânime que esta é a forma de garantir maior precisão sem colocar em causa a sobrevivência da bateria. No entanto, para conseguir implementar estas técnicas é essencial adquirir uma calculadora de tiro automática que permita o cálculo rápido, rigoroso e preciso dos elementos de tiro, bem como a aquisição de um sistema que garanta a fluidez e rapidez da circulação da informação.

## CAPÍTULO 6. PROCEDIMENTOS RELATIVOS AO TIRO DE AC

Neste capítulo procura-se responder à pergunta derivada nº1, “Quais são as técnicas e procedimentos que à luz da doutrina portuguesa conferem à AC maior rapidez e precisão?”. Para tal inicia-se como uma breve introdução ao tiro de AC explicando o seu propósito e as suas implicações. Posteriormente procura-se efetuar uma análise das técnicas, estabelecidas na doutrina portuguesa, e determinar o seu contributo nos campos da precisão e da rapidez.

### 6.1. O Tiro de AC

Como foi anteriormente apresentado no Capítulo 1, a otimização dos efeitos da AC obtêm-se conjugando a precisão, a surpresa, a munição e o volume de fogos. De facto, a precisão é requisito fundamental quando se trata do emprego de fogos de AC e para obter tiro preciso ao 1º tiro, a PDE 3-38-13 (2012) define os seguintes requisitos:

- Conhecimento da localização exata da UT e do objetivo;
- Realização do cálculo dos elementos de tiro com rigor;
- Elementos de Tiro adaptados às condições balísticas e aerológicas;
- Bf regimadas;
- Guarnições treinadas e proficientes.

Dos requisitos referidos destacam-se o conhecimento da localização exata da UT e do objetivo, os elementos de tiro adaptados às condições balísticas e aerológicas e a existência de bf regimadas. Sem o conhecimento exato da localização da UT e do objetivo é impossível obter o grau de precisão desejado e os outros dois requisitos refletem a importância do cálculo dos elementos de tiro na obtenção de precisão do tiro realizado e evidencia, as técnicas com maior peso no âmbito da precisão. Este assunto será posteriormente detalhado quando abordarmos as diferentes técnicas estabelecidas na doutrina nacional.

No que toca à surpresa, a execução de fogos precisos conjugados com o fator surpresa provocam *“um maior número de baixas e pelo que se deve procurar entrar em Eficácia ao primeiro tiro ou fazê-lo com reduzido número de tiros e no mais curto espaço de tempo...”* (EME, 2012b). Através da Figura 19 podemos analisar a importância do fator surpresa na execução de fogos precisos e inferir algumas conclusões. De facto, a realização de uma MT sem a precisão necessária para entrar em eficácia ao 1º tiro obriga à realização de uma regulação do tiro, até este atingir o objetivo. No entanto, importa referir que a realização de uma regulação do tiro para além de não ser precisa, leva também à perda da surpresa e obriga

a um maior dispêndio de munições para se conseguir obter os efeitos pretendidos. Por outro lado, a execução de eficácias ao primeiro tiro, efetuando fogos precisos, permite a obtenção do fator surpresa e consequentemente maior rapidez na obtenção dos efeitos pretendidos no objetivo, levando a um menor consumo de munições.

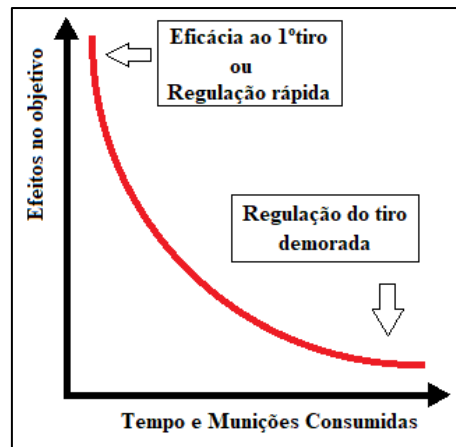


Figura 19 - Eficiência do tiro em função da duração da Regulação

Fonte: Adaptado da PDE 3-38-13 (2012b)

No entanto, o efeito surpresa não é importante apenas pelas questões relacionadas com a obtenção dos efeitos e o consumo de munições, mas também em termos de sobrevivência. A realização de um maior número de tiros irá causar uma maior exposição aos meios de deteção inimigos e consequentemente a possibilidade de o inimigo detetar as posições das UT executantes e de responder com contrabateria, aumentando desta forma a vulnerabilidade da nossa AC. Associado aos conceitos anteriormente referidos, encontramos também o volume de fogos utilizado, uma vez que a utilização de um maior número de UT permitirá uma maximização dos efeitos no objetivo e uma menor exposição aos meios de deteção inimigos. Já a combinação granada-espoleta e o tipo de proteção do objetivo, apesar de também serem fatores cruciais a ter em consideração no emprego dos fogos de AC, atendem às características do objetivo e não são alvo de estudo deste trabalho.

Naturalmente, a “*execução de fogos coloca as Unidades de Tiro na situação de poderem ser detetadas e localizadas pelos meios de Aquisição de Objetivos do In...*” (EME, 2012b). Logo, a sobrevivência da AC, assunto que indiretamente vem sendo referido ao longo do trabalho, é de elevada importância e necessita ser considerada como um fator de grande peso no emprego dos fogos de AC. Sempre que uma UT executa fogos, fica exposta

aos meios de detecção inimigos que, ao detetarem a sua posição, irão procurar batê-la com um elevado volume de fogos, ou seja, fogos de contrabateria.

Deste modo, no que concerne à execução de fogos, e no âmbito da sobrevivência deve-se atender a alguns fatores, nomeadamente: ataque a objetivos, seleção da carga e a regulação do tiro.

No ataque a objetivos, mais uma vez, destaca-se a execução fogos de massa desencadeados com surpresa e da utilização de trajetórias mergulhantes, dado que o inimigo terá que processar um maior volume de informação num curto espaço de tempo, o que lhes dificulta a localização das UT com rigor. Em relação à seleção da carga, esta pode contribuir para a sobrevivência de duas formas. Por regra é quase sempre escolhida a carga que produz menor dispersão e desgaste dos materiais. No entanto, dependendo das capacidades de detecção do inimigo, podemos optar por uma carga maior obtendo assim uma diminuição da flecha da trajetória, o que diminui a possibilidade de detecção pelos RLA, mas poderá colocar em causa a detecção por meio de sensores acústicos, daí a importância de conhecer os meios de detecção do inimigo. Por último, temos a regulação do tiro, referindo a PDE 3-38-13 (2012) refere que a realização de Preparações Teóricas diminuem o grau de vulnerabilidade da bateria e que devem ser sistematicamente adotadas, sendo as regulações de precisão apenas executadas com técnicas que diminuem a probabilidade de detecção ou quando não se disponha da informação necessária para a realização de Preparações Teóricas, como é o caso das MMB.

Após esta curta passagem pelas generalidades da AC e do seu emprego, mais concretamente do Tiro de AC, é possível constatar que é dada uma significativa importância à precisão e à necessidade de entrar em eficácia ao 1º tiro com fogos precisos para se obter os efeitos pretendidos no objetivo mais rapidamente e, originar assim, um menor consumo de munições e um menor tempo de exposição aos meios de detecção do inimigo. A doutrina portuguesa destaca a necessidade de efetuar o cálculo rigoroso dos elementos de tiro, devendo estes ser adaptados às condições balísticas e aerológicas existentes e menciona a Preparação Teórica como algo que garante estes requisitos e que deve ser sistematicamente adotado. Para que se execute tiro considerando os elementos da Preparação Teórica é necessária a existência do regime das bf, obtido através da regimagem, e também de MMB. Contudo, deve-se ainda considerar a realização de correções especiais de modo a explorar não só a precisão do tiro mas também adaptar o tiro à forma do objetivo.

## **6.2. Rapidez vs Precisão**

Quando abordamos a precisão do tiro de AC é importante considerar que este tiro resulta da introdução de elementos de tiro numa bf que originam uma trajetória balística percorrida pelo projétil até ao objetivo. Como sabemos, as TTN e as Tábuas de Tiro Gráficas (TTG) foram determinadas com base em certas condições padrão, isto é, condições atmosféricas, de posição e de material, consideradas inalteráveis. Naturalmente, a realização do tiro nunca ocorre segundo estas condições padrão, o que resulta na imprecisão dos elementos de tiro obtidos a partir das TTN e TTG e consequentemente, na necessidade de os corrigir para garantir a precisão do tiro. Para esse mesmo fim existem diferentes técnicas e procedimentos possíveis de adotar, tendo estes vantagens e desvantagens aquando do seu emprego.

Ser preciso é operar com exatidão atingindo os efeitos pretendidos sobre os objetivos desejados. A busca incessante pela precisão na execução de fogos não só permite proporcionar o efeito máximo com o mínimo consumo de munições mas também proteger as forças amigas, não-combatentes e as infraestruturas. A precisão fornece aos comandantes maior flexibilidade na aplicação de fogos em todas as situações, permite poupar munições e reduz a pegada no terreno. Por conseguinte, a precisão deve ser considerada primordial em qualquer situação (U.S. Department of the Army, 2017b).

Realmente a precisão tem um enorme peso no emprego do AF de AC e como tal deve-se aspirar obter o maior grau de precisão possível. No entanto, a exploração exclusiva da precisão não é a única preocupação a ter em consideração para se proceder ao correto AF. De facto, a realização de uma MT com precisão necessita também de ser efetuada de forma célere sendo que, em muitos dos casos, se não ocorrer um empenhamento rápido sobre o objetivo, tal poderá resultar num fracasso da missão devido à não obtenção dos efeitos pretendidos.

Quando abordamos o fator rapidez é necessário atender a vários aspetos. No entanto, dois aspetos se destacam: a fugacidade dos objetivos e a sobrevivência da força. É correto afirmar que no empenhamento sobre um objetivo deve procurar-se fazê-lo o mais rapidamente possível e daí ser ideal a entrada em eficácia ao 1º tiro. Contudo, a realização de uma eficácia ao 1º tiro exige a realização de alguns procedimentos que demoram algum tempo, consoante existam ou não equipamentos que permitam a agilização desses mesmos processos, como por exemplo a existência de um sistema automático que garanta a fluidez e rapidez da circulação da informação. Por vezes o fator tempo condiciona a capacidade de poder explorar um maior grau de precisão devido à janela de tempo existente para empenhamento sobre estes objetivos fugazes. Ou seja, a de urgência de empenhamento sobre



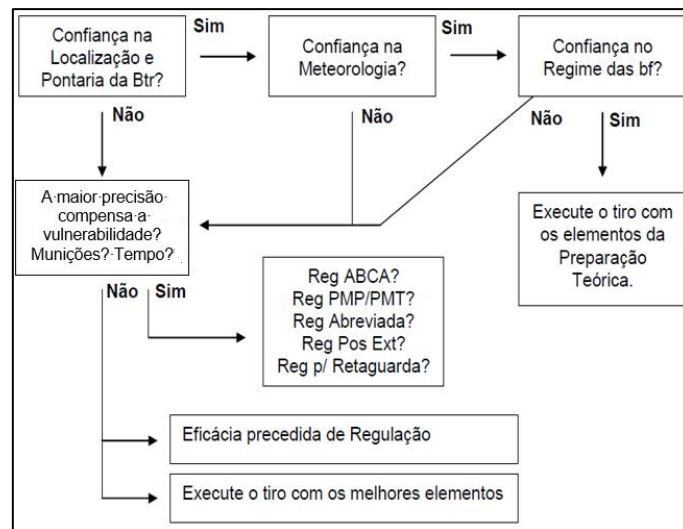
um determinado objetivo poderá não permitir a realização de certas técnicas que, ainda que resultem numa maior precisão, requererem maior tempo de execução, podendo não ser aplicáveis dentro do tempo disponível. Para além disso, existe outra questão pertinente que se prende à questão da rapidez, que é a sobrevivência da UT. O tiro pode ser efetuado através de diferentes técnicas, cujo tempo de realização varia mediante as capacidades dos meios que a bateria disponha e que irá resultar numa maior ou menor exposição aos meios de aquisição inimigos.

É evidente que a existência de meios tecnológicos interligados entre si, desde o pedido de tiro até à introdução dos elementos de tiro na bf, asseguram a rapidez de execução de uma MT. Por exemplo, a utilização de calculadoras automáticas reduz significativamente o tempo despendido no cálculo dos elementos de tiro, reduzindo o tempo de execução de algumas técnicas. No entanto, considerando que poderá verificar-se a não existência de tais meios, fruto da sua não aquisição ou devido a inoperacionalidade temporária, vamos abordar as implicações temporais que resultam destas técnicas.

Efetivamente existem variadas técnicas definidas na doutrina nacional que permitem obter um maior grau de precisão do tiro de AC, sendo essas alvo de análise nos subcapítulos seguintes, bem como as suas implicações no âmbito da rapidez. mas, primeiramente, deve-se explicar o pensamento lógico e sequencial inerente à realização de fogos de AC.

#### **6.2.1. Regulação do tiro**

A necessidade de regular o tiro surge para corrigir diferenças entre as condições padrão e condições de momento, erros na localização da Bateria, erros na construção da prancheta topográfica, erros na pontaria inicial e diferenças existentes no comportamento de munições de lotes diferentes. Ainda assim, uma regulação do tiro, como é o caso da Preparação Experimental, “... *não visa provocar baixas ao In, expondo, todavia, a Unidade à deteção e localização por parte dos meios de Aquisição de Objetivos In.*” (EME, 2012b) e exigem consumo de munições e de tempo.



**Figura 20 - Diagrama Resumo**

**Fonte:** Adaptado da PDE 3-38-13 (2012b).

A Figura 20 resume a lógica de pensamento que se deve ter quando se considera o emprego do AF da AC. A eficácia ao 1º tiro é considerada desejável na realização do AF e, segundo o FM 6-40 (1999), para se atingir precisão sobre um objetivo através de uma *first-round fire for effect* (FFE) é necessário assegurar cinco requisitos: Localização e dimensão precisa do alvo, localização precisa da UT, informação sobre as bf e as munições, informação meteorológica e procedimentos computacionais. Já a PDE 3-38-13 (2012) agrupa algumas das condições expostas no FM 6-40, apresentando três condições para que as regulações de precisão não sejam necessárias, sendo estas a confiança na localização e pontaria da Bateria, a confiança na meteorologia e confiança no regime das bf.

De facto a efetivação destas condições possibilita a realização de uma eficácia ao 1º tiro, utilizando os elementos determinados pela Preparação Teórica, não colocando em causa a sobrevivência da força e obtendo elementos de aferição que proporcionam a precisão ao tiro. Todavia, estas condições nem sempre se verificam e, portanto, a Preparação Experimental surge como complemento à Preparação Teórica. Contudo, a sua realização, impõe alguma reflexão, visto que pode provocar um aumento da vulnerabilidade, e um maior consumo de tempo e de munições, especialmente se existir forte possibilidade de mudança de posição, perdendo-se as vantagens obtidas com a sua realização. Assim sendo, e apenas quando não seja viável a sua realização, deve-se preceder à eficácia precedida de regulação ou à eficácia ao 1º tiro utilizando os melhores elementos de tiro existentes.

### **6.2.2. Preparação Teórica**

Doutrinariamente estão definidos dois tipos de Preparação Teórica: Preparação Teórica Concorrente ou exploração conjunta e Preparação Teórica Subsequente. A Preparação Teórica Concorrente tem como finalidade a obtenção de Correções Residuais e pode ser determinada caso se disponha dos elementos provenientes de uma Regulação de Precisão. Por outras palavras, através dos elementos de aferição obtidos de uma Preparação Experimental obtêm-se as Correções Totais que juntamente com as Correções Teóricas, obtidas através do cálculo analítico, possibilitam o cálculo das Correções Residuais através da seguinte expressão:

$\text{Correções Totais} - \text{Correções Teóricas} = \text{Correções Residuais}$
--

As Correções Residuais advêm de fatores difíceis de determinar e estão associadas a erros provenientes da construção da prancheta topográfica, à inserção dos elementos de tiro nas bf, ao levantamento topográfico, ao equipamento do PCT, e à pontaria inicial das bf. Estes erros não são quantificáveis, são de valor desconhecido e variam de tiro para tiro. Como tal, a Preparação Teórica Concorrente necessita de uma MMB válida sendo que a precisão das correções residuais depende necessariamente da validade da MMB e da determinação precisa de dados como o regime das bf e a temperatura da carga.

Embora a PDE 3-38-13 (2012b) defina que para entrar em eficácia ao 1º tiro se utiliza os elementos de tiro resultantes de uma Preparação Teórica, esta refere igualmente que a Preparação Teórica é realizada conjuntamente com os elementos obtidos de uma Preparação Experimental. É certo que a combinação de ambas as técnicas providencia maior precisão e permite quantificar as correções residuais, permitindo aplicá-las em futuras MT. No entanto não refere a aplicação da mesma isoladamente, que é de facto vantajosa, dado que permite corrigir a trajetória balística com exceção dos erros residuais, embora estes sejam cada vez mais diminutos face aos equipamentos utilizados na localização e pontaria das bf, bem como a proficiência dos elementos intervenientes na determinação dos elementos de tiro. Dispondo de correções teóricas podemos garantir um maior grau de precisão sem que para isso seja necessário executar tiro, não colocando assim em causa a sobrevivência da força e evitando o consumo de munições e o tempo despendido numa regulação. É claro que a realização de uma Preparação Teórica é demorada, em especial quando é efetuado cálculo analítico manual, e nesse caso a sua aplicação irá depender da urgência do AF. Nestas situações adequa-se a existência de um sistema que permita o cálculo automático e a transmissão dos diferentes elementos de tiro para cada bf, contribuindo para a rapidez.

A Preparação Teórica Subsequente vem no seguimento da anterior, sendo que para a sua realização é necessário o conhecimento das Correções Residuais que advêm de uma

Preparação Teórica Concorrente. Como a realização de preparações experimentais podem ser desaconselháveis, a realização de Preparações Teóricas Subsequentes permite obter correções totais muito próximas das que resultariam de uma regulação de precisão caso já se disponha de correções residuais e de uma MMB válida e calculando as Correções Teóricas de Momento, através da seguinte expressão:

<b>Correções Residuais + Correções Teóricas = Correções Totais</b>
--

A realização de uma Preparação Teórica Subsequente pode ser executada para qualquer Rumo e alcance resultando na possibilidade de se obter, para determinada posição, elementos de aferição para qualquer carga e alcance desejados, conseguindo eliminar os limites de transporte do tiro em alcance, o que é ideal para um emprego do AF com maior precisão e numa vasta gama de alcances.

As aplicações das Preparações Teóricas Subsequentes definidas na doutrina nacional são: Preparação Teórica para Oito Direções, Preparação Teórica para as marcas de Preparação Teórica das TTG e a Preparação Teórica para um Objetivo. Por outro lado, o FM 6-40 (1999) apresenta quatro aplicações, sendo estas: *eight-direction met*, *met to a met check gauge point*, *met to a target*, and *met + VE*. Estas são denominadas de *subsequent met techniques*, mas não exigem necessariamente a realização de uma regulação de precisão, nem são necessárias correções residuais. Este conjunto de técnicas permitem determinar uma nova mensagem de aferição das TTG ou novas correções totais e podem ser usadas caso os 5 requisitos necessários para entrar em eficácia ao 1º tiro estejam garantidos ou quando as correções de uma regulação de precisão não estão disponíveis. No que toca à sua realização, os procedimentos são idênticos à resolução de uma Preparação Teórica Subsequente, com a exceção de que todas as correções residuais teriam o valor zero. A realização destas técnicas assemelham-se à doutrina anteriormente apresentada para a realização de Preparações Teóricas Concorrentes, sendo que quando estejam garantidas as condições necessárias para entrar em eficácia ao 1º tiro é possível aplicá-las não necessitando de dados de uma preparação experimental e sendo as correções residuais consideradas como nulas.

Fruto das necessidades operacionais pode ser exigido o AF a 360 graus. No entanto, devido aos limites de validade dos transportes de tiro em direção e/ou alcance para o qual as correções obtidas são válidas, não ser possível a sua aplicabilidade num setor de 6400 milésimos. A eliminação de restrições no que diz respeito a limites de validade do transporte de tiro em direção implica a realização da técnica da Preparação Teórica para as oito as direções, possibilitando determinar correções em distância, direção e GEp que permitam

compensar os efeitos meteorológicos (direção e velocidade do vento) e os efeitos da rotação da terra a 360 graus, conferindo precisão para toda a área de responsabilidade da unidade.

A Preparação Teórica para as marcas de Preparação Teórica das TTG permite aumentar os limites de transporte de tiro em alcance contribuindo para a exploração de uma maior gama de alcances dos fogos de AC, portanto, sempre que se disponha de “...*elementos obtidos em duas Regulações de Precisão, em duas Preparações Teóricas Subsequentes, ou uma combinação das duas, deve-se fazer uma aferição mais precisa da TTG, a partir de dois ou mais pontos*” (EME, 2012b).

Por último, temos o método americano *Met + VE* que não está explanado na PDE 3-38-13 (2012) quanto à aplicação das Preparações Teóricas subsequentes. As regulações de precisão nem sempre são viáveis, quer em termos de consumo de munições ou de sobrevivência e, portanto, caso uma bateria cumpra os 5 requisitos para entrar em eficácia ao 1º tiro deve procurar fazê-lo. Para tal, o *Met + VE* apresenta-se como a opção mais viável e a sua realização é semelhante a uma Preparação Teórica subsequente sem necessidade de execução de uma regulação, não sendo possível isolar correções residuais, sendo portanto consideradas nulas.

Como podemos constatar, a utilização de Preparações Teóricas é sem dúvida alguma uma mais-valia para a precisão do tiro de AC. A existência de um sistema automático que permita a fluxo e tratamento da informação permite assegurar o fator rapidez, sendo a realização de cálculo manual muito mais demorado. Ao considerar que os 3 requisitos para a entrada em eficácia ao 1º tiro estão garantidos, a realização de uma Preparação Teórica é claramente vantajosa devido aos efeitos obtidos (surpresa, efeitos no objetivo, menor consumo de munições). Seguindo a tendência existente para a evolução dos materiais e equipamentos, podemos concluir que considerar as correções residuais como nulas não é descabido, uma vez que estas irão tender para zero, considerando-se cada vez mais insignificativas. Ainda que não se disponha de equipamento que permita a realização de cálculo automático, deve-se explorar a realização destas técnicas, fazendo face às necessidades exigidas pelo combate. É certo dizer que o treino permite desenvolver a proficiência dos elementos intervenientes no cálculo dos elementos de tiro e a redução do tempo despendido na execução do tiro de AC.

### **6.2.3. Preparação Experimental**

A Preparação Experimental é a técnica que contribui para a obtenção de maior precisão e possibilita eficácias imediatas. Ao utilizar estas correções no cálculo dos

elementos de tiro, uma “...*Bateria pode, rapidamente e com êxito, bater qualquer objetivo localizado com precisão, sem ajustamento prévio do tiro dentro dos limites da aferição e dos alcances do seu material, (eficácias imediatas em MT de área)*” (EME, 2012b). Como podemos constatar, a obtenção de correções numa Preparação Experimental também nos permite efetuar eficácias imediatas sobre o objetivo que, como foi mencionado anteriormente, provoca o efeito surpresa, uma maior produção de efeitos sobre o objetivo e um menor dispêndio de munições.

Para tal efeito, existem vários tipos de regulação na Preparação Experimental definidos na doutrina nacional, sendo estas a Regulação de Precisão ABCA (*American, British, Canadian, Australian*); Regulação do PMP/PMT (Ponto Médio de Percussões ou Ponto Médio de Tempos); Regulação Abreviada; Regulações de posições exteriores; Regulações para a retaguarda. Contudo, o FM 6-40 (1999) apresenta apenas dois tipos de regulação, a Regulação de Precisão e a *High-burst and/or mean point-of-impact registration* (HB/MPI) que corresponde à Regulação PMP/PMT, mencionando os restantes como tipos de Preparação Experimental alternativos, isto é, regulações abreviadas, regulações para a retaguarda, *offset registrations*<sup>4</sup> e *radar-observed registrations*<sup>5</sup>.

As preparações experimentais permitem obter uma mensagem de aferição que possibilita obter maior precisão nas MT que se sigam. É certo que estes dois tipos de regulação, ABCA e PMP/PMT, facultam obter correções bastante rigorosas sendo que destas técnicas resultam as correções totais, incluindo em si todos os erros associados ao tiro, quer sejam ou não quantificáveis. Nestas técnicas as correções resultam da experimentação e é verdade que originam correções mais rigorosas, mas como vimos anteriormente, é uma técnica cuja utilização necessita ser ponderada. A sua realização deve ser sempre feita atendendo às implicações que esta poderá ter sobre a nossa força, nomeadamente no âmbito da sobrevivência, sendo que é uma técnica que claramente expõe as forças amigas aos meios de deteção inimigos. Efetivamente, ainda que permitam grande precisão nos elementos de tiro, exigem consumo de tempo e, fruto da exposição aos meios de aquisição inimigos, implicam uma preocupação acrescida com a sobrevivência da bateria, resultando na necessidade de sair rapidamente da posição após a sua concretização. Como tal, a execução de fogos de AC exige que as UT executantes consigam posicionar-se furtivamente e

---

<sup>4</sup> Regulação conduzida por uma boca de fogo a partir de uma posição afastada da posição da bateria.

<sup>5</sup> Regulações de Precisão semelhantes às Regulação ABCA e PMP/PMT mas são realizadas com radares de Artilharia (AN/TPQ 36, AN/TPQ 37).

rapidamente reposicionar-se ou dispersar para evitar fogos de contrabateria (U.S. Department of the Army, 2017a).

Existem também outros métodos, como a Regulação Abreviada, que se conseguem fazer a partir de uma Regulação ABCA ou PMP/PMT, executando os mesmos procedimentos, necessitando apenas de um menor número de tiros realizadas e que, de certo modo, atenuam o risco de exposição aos meios de deteção inimigos, diminuem o número de munições gastas e reduzem o consumo de tempo consumido na regulação.

A realização de regulações de precisão a partir de posições exteriores, através do emprego de bf isoladamente, constitui uma possível modalidade de ação. Esta modalidade permite reduzir os riscos de exposição aos meios de aquisição inimigos, e a sua deteção não põe em causa a sobrevivência do remanescente da bateria. Para além disso, uma regulação pode ser efetuada segundo qualquer Rumo de Vigilância (RV) o que permite a realização de regulações para a retaguarda, na direção contrária à progressão do inimigo, aumentando a distância do projétil em relação aos radares do inimigo e contribuindo assim para uma maior dificuldade na localização da nossa força.

De facto, o tempo despendido na realização de uma Preparação Experimental pode ser considerado moroso mas isso não significa necessariamente que não contribui para a rapidez. Na realidade, a realização de uma preparação experimental contempla vários inconvenientes e é muitas das vezes desaconselhável, todavia, a determinação das correções totais de uma preparação experimental permite entrar em eficácia ao 1º tiro. Sem dúvida alguma que a preparação experimental e a obtenção dos elementos de aferição obrigam a um consumo de tempo e munições prévio mas este será compensado ao entrar em eficácia ao 1º tiro obtendo o efeito surpresa que resulta na obtenção de melhores efeitos no objetivo, num menor espaço de tempo e com um menor consumo de munições.

Outra possível solução de recurso apresentada pela doutrina nacional é a utilização de uma MT precedida de regulação para obter elementos de aferição. Realmente, através dos dados finais de uma missão precedida de regulação, podemos comparar os elementos iniciais retirados da TTN ou TTG com os elementos de tiro finais da missão e obter assim uma mensagem de aferição. Assim, quando se execute uma MT no desenrolar da operação, apesar de não se efetuar os procedimentos inerentes a uma preparação experimental e a mensagem de aferição não ser tão precisa como o desejado, é possível dispor um acrescida precisão na próxima MT.

### 6.3. Regimagem

Para a realização das técnicas referidas importa abordar a regimagem e os contributos que dela resultam. A realização do tiro produz uma determinada velocidade inicial do projétil que varia consoante a bf devido a vários fatores<sup>6</sup>. Embora as TTN de cada tipo de material estipulem uma velocidade inicial padrão, o tiro é executado em condições diversas das condições padrão que afetam a sua velocidade inicial e que têm implicações na trajetória do tiro.

É assim evidente a necessidade de se atualizar a velocidade inicial de cada bf a cada tiro efetuado “...pois só assim, é possível às Unidades de Tiro determinarem com maior rigor os Elementos de Tiro e, ainda, reduzirem drasticamente o número de regulações prévias” (EME, 2012b). A regimagem é vantajosa na medida em que providencia informação crucial para a realização de Preparações Teóricas, permitindo a execução de fogos precisos sem ajustamento prévio, providenciando maior surpresa, menor consumo de munições (permitindo economizar e diminuir os esforços dos canais de abastecimento) e o aumento da capacidade de sobrevivência da bateria.

### 6.4. Correções Especiais

A realização de correções é outra técnica de tiro que permite obter maior precisão e maiores efeitos no objetivo. As Correções Especiais consistem no cálculo de correções individuais para cada bf, em termos de direção, elevação e GEp, de modo a que todos os impactos ocorram no objetivo, ou seja, permite adaptar o tiro à forma do objetivo. Para o cálculo destas correções é necessário as correções relacionadas com a posição das bf e as diferenças de velocidade inicial.

---

<sup>6</sup> Variações no fabrico da arma e da munição, desgaste do tubo, peso do projétil, temperatura da carga, eficiência do lote da carga ou uma combinação desses fatores.



## 6.5. Síntese Conclusiva

Tabela 6 - Contributos resultantes da aplicação de algumas das técnicas de tiro definidas na doutrina nacional

	Técnicas	Contributos	Inconvenientes
Preparações Teóricas	Preparação Teórica Concorrente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correções Residuais</li> <li>Elevada precisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessita da realização de uma Preparação Experimental (Correções Experimentais)</li> </ul>
	Preparação Teórica Subsequente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior precisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo manual moroso</li> </ul>
	Preparação Teórica para oito direções	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite eliminar os limites de tiro em direção</li> <li>Obtenção de elementos de aferição para os 360°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo manual demasiado moroso quando efetuado para os 360°</li> </ul>
	Preparação Teórica para as marcas de Preparação Teórica das TTG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite aumentar os limites de transporte de tiro em alcance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo manual moroso</li> </ul>
	Preparação Teórica para um objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite executar tiro sobre objetivos fora dos limites de validade das mensagens de aferição existentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo manual moroso</li> </ul>
	<i>MET + VE</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não expõe as UT aos meios de Aquisição In</li> <li>Grande Precisão</li> <li>Não necessita Preparação Experimental (mais célere)</li> <li>Correções residuais nulas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessita os 3 requisitos para entrada em eficácia ao 1º tiro garantidos</li> </ul>
Preparações Experimentais	ABCA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior precisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior vulnerabilidade aos meios de deteção In</li> </ul>
	PMP/PMT		
	Regulação Abreviada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior rapidez (menor vulnerabilidade)</li> <li>Menor consumo de munições</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor precisão</li> </ul>
	Regulação de posições exteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor vulnerabilidade</li> <li>Maior rapidez na entrada e saída de posição (bf isolada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade de atender à presença de forças amigas na área</li> <li>Necessidade de coerência topográfica e altimétrica</li> </ul>
	Regulações para a retaguarda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor exposição aos sistemas de aquisição</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade de atender à presença de forças amigas na área</li> </ul>
Solução Recurso	Missões precedidas de regulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproveitamento da missão para obter maior precisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor precisão</li> </ul>

Em jeito de conclusão, o desejado quando se faz emprego dos fogos de AC é entrar em eficácia ao 1º tiro. A Preparação Teórica surge como primeira opção, embora esta necessite que certos requisitos estejam garantidos. À luz das técnicas e procedimentos de tiro anteriormente estudadas, verificou-se que a forma de obter maior precisão consiste na Preparação Experimental, portanto, quando não seja possível obter os elementos iniciais necessários à execução de uma Preparação Teórica, devem-se aplicar Preparações Experimentais, procurando evitar as implicações inerentes à sua realização através de regulações a partir de uma posição exterior ou para a retaguarda, combinando as vantagens de ambas para um melhor resultado e evitando a exposição aos meios de aquisição inimigos. Para economizar tempo poderão realizar-se Regulações Abreviadas.

Contudo, ainda que diminuídos os riscos e consideradas as contrapartidas da realização de técnicas de experimentação, poderá ainda não ser viável a sua realização, surgindo então outra possível solução, a Preparação Teórica (*Met + VE*) não adotada pela doutrina nacional. Considerando a tendência para a evolução dos equipamentos e dos materiais, com equipamentos de georreferenciação muito precisos e cálculo automático de tiro, existe também uma tendência para que os erros residuais tendam para zero, sendo, portanto, crescentemente cada vez mais insignificativos. Deste modo, esta técnica proporciona não só mais segurança como também garante maior precisão e rapidez.

Importa ainda referir que a realização de Correções Especiais permite adaptar o tiro à forma do objetivo e, portanto, é claramente um aspeto crucial a considerar e implementar no cálculo dos elementos de tiro para se poder atingir níveis de precisão elevados e assegurar que os efeitos pretendidos ocorrem no objetivo e somente no objetivo. Contudo, o cálculo das Correções Especiais é moroso quando efetuado através de cálculo analítico manual e derivado deste fator rapidez inerente à realização do tiro de AC e dos cálculos associados surge o entendimento de que um sistema automático vem solucionar em grande a realização destas técnicas de tiro. De facto, um sistema automático vem proporcionar elevado grau de rapidez derivado do rápido cálculo automático e da fluidez da circulação da informação potenciando a rapidez mas também proporcionam maior grau de precisão no cálculo dos elementos de tiro.

## CONCLUSÕES

Este capítulo tem como objetivo responder às questões derivadas formuladas no início do trabalho e, por conseguinte, responder à pergunta de partida.

Respondendo à pergunta derivada N.º1, “Qual é a característica que mais se evidencia e tem tido maior preponderância nos novos ambientes operacionais?”, apercebemo-nos de que caminhamos para uma tipologia de conflito complexa e dinâmica, marcado pelo ambiente urbano, a presença de população e clara preocupação com os danos colaterais e com a enorme fugacidade dos objetivos. Apesar de ambas as características serem fundamentais para a AC, verifica-se uma maior preponderância no campo da precisão e no desenvolvimento de armamento que permita potenciar esta característica. De facto, ambas as características são uma preocupação e são tidas em grande consideração, havendo uma grande aposta na evolução dos materiais e equipamentos, como o desenvolvimento de munições de precisão, bem como sistemas de georreferenciação e radares cronógrafos. Contudo, verifica-se uma maior preocupação com a precisão dado que as implicações de um tiro impreciso no atual ambiente operacional são muito maiores que a falta de rapidez. Conclui-se também que o custo associado ao desenvolvimento e aquisição destas tecnologias é elevado e nem todos os países têm capacidade para acompanhar esta evolução, sendo, portanto, essencial explorar os meios de que dispõem através da implementação e treino das técnicas e procedimentos de tiro que garantam a precisão e rapidez no desempenho das MT de AC.

Como resposta à segunda pergunta derivada, “Quais são as técnicas e procedimentos privilegiados pela Artilharia de Campanha portuguesa?” foi possível inferir que o tiro realizado pelo AC portuguesa incide essencialmente nas eficácias precedidas de regulação, não explorando todas as técnicas e procedimentos de tiro como seria o desejado. Não atendendo às limitações existentes, designadamente na disponibilidade de munições, foi possível identificar as técnicas e procedimentos de tiro que deveriam ser implementadas para aproximar a AC portuguesa ao atual ambiente operacional, sendo estas: Regimagem, Aplicação de MMB e a Preparação Teórica.

Por último, para a terceira questão derivada, “Quais são as técnicas e procedimentos que à luz da doutrina portuguesa conferem à AC maior rapidez e precisão?”, foi possível constatar que as técnicas que conferem esta capacidade são as que permitem entrar em eficácia ao 1º tiro, isto é, Preparação Teórica e Preparação Experimental. Seguindo esta ordem, deve procurar-se explorar primeiramente a Preparação Teórica porque esta não tem

implicações para a sobrevivência da bateria. Caso tal não seja possível, por não se reunirem as condições exigidas para a sua execução, deve proceder-se à execução da Preparação Experimental explorando diferentes variações da mesma consoante a situação operacional. Foi possível concluir também que a técnica *MET* + *VE* permite entrar em eficácia ao 1º tiro e não implica a realização de uma Preparação Experimental, sendo as correções residuais consideradas nulas. Contudo, apesar de estar definida a realização da Preparação Teórica para quando estejam garantidos os requisitos para as eficácias imediatas e somente depois a realização de uma Preparação Experimental, a sua explicação na PDE 3-38-13 (2012b) implica sempre a existência de elementos obtidos a partir de uma Preparação Experimental, o que é contraditório ao inicialmente exposto. Deste modo, o *MET* + *VE* apresenta-se como a solução adequada, visto que consiste na realização de uma Preparação Teórica, mas considerando as correções residuais como nulas, contemplando apenas as correções totais/teóricas. Apenas e somente quando for impossível a realização das técnicas referidas se deve recorrer às eficácias precedidas de regulação.

Como resposta à PP, “Qual é a característica, Precisão ou Rapidez, mais importante no atual ambiente operacional e quais são as técnicas e procedimentos que melhor poderão contribuir para a aproximação da Artilharia de Campanha portuguesa às Artilharias mais evoluídas tecnologicamente?” verificamos que apesar de ambas as características serem elementos essenciais para o emprego do AF da AC, considera-se que a precisão tem maior impacto e influência no atual ambiente operacional, visto que a ocorrência de danos colaterais e as consequentes implicações não só comprometem o cumprimento da missão como também a presença e participação da força em determinada missão. No que concerne às técnicas e procedimentos de tiro definidas na doutrina nacional, as que melhor poderão contribuir para a eficiência e eficácia da AC portuguesa são a aplicação de Preparações Teóricas, através da exploração da informação meteorológica das MMB e a exploração do regime das bf. É também possível concluir que a proficiência nestas técnicas apesar de contribuir para a aproximação da AC às Artilharias mais evoluídas continua a ser necessária uma aposta na aquisição de material, armamento e tecnologia moderna. Contudo, ainda que insuficiente, é sempre um aspeto positivo e proporciona melhores níveis de precisão e rapidez sendo, portanto, vantajoso, principalmente, nos casos em que não exista esta tecnologia ou quando esta falhar.

Após realizado este trabalho de investigação recomenda-se a implementação do *MET* + *VE* americano na PDE 3-38-13 “Tiro de Artilharia de Campanha”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, V. H. D. (2010). O Apoio de Fogos em Áreas Edificadas. *Revista da Artilharia*, (1022 a 1024), 387–403.
- American Psychological Association [APA]. (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association* (6<sup>a</sup> ed.). Washington, DC: APA.
- BERGMANN, K. (2010). *Asia-Pacific Defence Reporter* (2002), 36(9), 42.
- Coimbra, A. J. P. D. (2011). O Ambiente Estratégico Internacional e as Novas Exigências. *Revista da Artilharia*, (1034 a 1036), 331–349.
- Craig, M. (2007). *Urban Joint Fire Support: Air Force Fixed-Wing and Army Field Artillery Precision Munitions Capabilities for Urban Operations*.
- Dias, R. V. (2012). As Novas Ameaças e a Artilharia de Campanha. *Revista da Artilharia*, (1037 a 1039), 49–64.
- Donaldson, P. (2015). What's New in Field Artillery. *Military Technology*, 39, 23–29.
- EME. (1988). *MC 20-15 Bateria de Bocas de Fogo de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2004). *MC 20-100 Manual de Tática de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2005). *Regulamento de Campanha Operações*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2012a). *PDE 3-00 - Operações*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2012b). *PDE 3-38-13 - Tiro de Artilharia de Campanha*. Lisboa: Exército Português.
- EME. (2014). *PDE 3-01-00 - Tática das Operações de Combate*. Lisboa: Exército Português.
- Foss, C. (2015). *Smart ammo: precision-guided munitions for field artillery*. Apresentado na Jane's Defence Weekly.
- Grilo, A. J. R. (2010). A Caracterização das Operações em Áreas Edificadas e os Contributos das Unidades de Artilharia. *Revista de Artilharia*, (1016 a 1018), 115–141.
- Grilo, A. J. R., & Mimoso, J. C. P. (2010). A evolução do subsistema armas e munições: implicações para a Artilharia de Campanha portuguesa. *Vendas Novas: Escola Prática de Artilharia*.
- Jung, C. F. (2009). Metodologia científica e tecnológica. *Campinas: Unicamp*, 60.
- Mimoso, J. C. P. (2015). O Atual Ambiente Operacional e as Ameaças Híbridas, Desafios para o Emprego da Artilharia de Campanha. *Revista da Artilharia*, (1082 a 1084), 47–59.

- Podhorec, M. (2012). The Reality of Operational Environment in Military Operations. *Journal of Defense Resources Management*, 3, 41–50.
- Quivy, R., & Campenhoudt, I. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais* (5ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Richard, L. S. (2010). Full-spectrum artillery. *Fires Bulletin*, 39–41.
- Rodrigues, G. (2007). Defining accuracy and precision. *MLO: Medical Laboratory Observer*, 39(8), 20–23.
- Romão, A. P. M. R., & Grilo, A. J. R. (2008). Reflexões Sobre o Emprego da Artilharia de Campanha no Ambiente Operacional Contemporâneo. *Boletim de Informação e Divulgação da Escola Prática de Artilharia*, 7–22.
- Silva, J. H. D. (2011). Precisão, Exatidão, e a Terminologia das Medições. *Physics Teacher*, 35, 15–17.
- Teodoro, Albino, & Rodrigues. (2005). A Artilharia de Campanha no Combate em Áreas Edificadas. *Revista da Artilharia*, (962 a 964), 303–319.
- Thomsen, V. (1997). Precision and the terminology of measurement. *The Physics Teacher*, 35(1), 15–17. <https://doi.org/10.1119/1.2344579>
- Turbé, G. (2003). The CAESAR System. *Military Technology - MILTECH*, 43–46.
- Turbé, G. (2010). The Changing World of Artillery. *Military Technology - MILTECH*, (6), 150–163.
- U.S. Department of the Army. (1999). *FM 6-40 - Tactics, Techniques, and Procedures for The Field Artillery Cannon Battery*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- U.S. Department of the Army. (2007). *Joint Publication 3-60 - Joint Targeting*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- U.S. Department of the Army. (2012). *ADRP 3-09 - Fires*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- U.S. Department of the Army. (2014). *FM 3-09 - Field Artillery Operations and Fire Support*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- U.S. Department of the Army. (2017a). *FM 3-0 - Operations*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- U.S. Department of the Army. (2017b). *TRADOC Pamphlet 525-3-4 - The U.S Army Functional Concept for Fires 2020-2040*. Washington DC: U.S. Department of the Army.
- WALLWORK, R. D. (2004). *Artillery in Urban Operations: Reflections on Experiences in Chechnya*.

## **Apêndice A – Capa do Guião de Entrevista**



### **ACADEMIA MILITAR**

#### **Trabalho de Investigação Aplicada**

“Sobrevivência da Artilharia de Campanha face às novas ameaças”

#### **GUIÃO PARA ENTREVISTA**

Nome do entrevistador: Adriano Miguel Faísca Mendez

Entrevista nº: 1

Nome do entrevistado:

Local: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Organização:

Cargo/Posto:

Idade: \_\_\_\_\_ Habilitações literárias:

No seguimento do trabalho de investigação aplicada (TIA) dedicado ao tema: “Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão”, dirijo-me a V. Ex<sup>a</sup>, solicitando-lhe disponibilidade para responder a algumas questões. Esta investigação está direcionada para o estudo de duas características essenciais ao emprego da AC, rapidez e precisão. Fruto da nova tipologia de conflitos e da evolução do ambiente operacional para um ambiente maioritariamente urbano surgiram várias implicações ao emprego do AF e novos desafios foram colocados à Artilharia.

## Apêndice B – Extratos Representativos das Entrevistas

Tabela 7 - Extratos Representativos das Entrevistas

Perguntas	Entrevistados	Extratos representativos das entrevistas
1. A rapidez é fundamental no emprego da AC? Porquê?	E1	“Naturalmente que sim para termos respostas oportunas às necessidades do combate e à fluidez do combate. De facto a tecnologia que nos permite adquirir alvos e bater alvos também é a tecnologia que tem os nossos adversários, portanto se existe necessidade de rapidez é também por uma questão de sobrevivência. Não é só um critério de oportunidade mas sim, oportunidade de apoio e de sobrevivência”
	E2	“De facto, a rapidez é uma característica essencial para o emprego da AC. A existência de alvos que aparecem e desaparecem rapidamente, ao qual designamos de fugacidade dos alvos, exige uma rápida resposta a qualquer pedido de tiro que possa surgir e consequentemente uma rapidez do emprego da AC”
	E3	“a rapidez é importante por uma série de razões, quer seja em termos de ambiente convencional ou nesta nova tipologia de conflito num ambiente mais urbanizado. Naturalmente que a rapidez é sempre importante porque nós aos estarmos a efetuar AF estamos a apoiar alguém que quando necessita de fogos é necessário que o façamos de forma rápida, doutro modo não podemos dizer que estamos a apoiar. Falando no combate num ambiente urbano é necessário atender à fugacidade dos alvos que tanto estão num local como rapidamente deslocam-se para outra posição onde já não temos capacidade de bater esse alvo, sendo crucial a rapidez no empenhamento da AC”
	E4	“Claro, é extremamente importante porque quando nos empenhamos sobre um objetivo temos tempos de resposta, janelas de tempo que validam o empenhamento sobre determinado alvo, ou seja, desde a aquisição do alvo pelo observador até à realização do tiro de forma a garantir o AF oportuno”
	E5	Penso que essa seja uma boa questão e é de facto pertinente. Sim, dúvida que é fundamental. Ao longo da minha carreira tenho trabalhado de diferentes formas aquilo que é o AF da Artilharia de Campanha. Quando pensamos em rapidez associamos a vários fatores. Primeiro temos o fator necessidade de resposta a um pedido de tiro e outra aspeto muito importante é a sobrevivência da bateria
	E6	“Julgo que se se tratar de um ambiente maioritariamente urbano a rapidez não é fundamental. Claro que isto irá depender sempre dos meios de deteção do inimigo mas julgo que não seja a rapidez seja algo fundamental”
	E7	“Se pensarmos na “velocidade” da execução do tiro, temos que fazer aqui duas divisões entre o 1º Tiro e os consequentes, porque até eu denunciar a minha posição a velocidade para mim não é algo que eu controlo mas sim as subunidades da manobra”



<p>2. Quais são as TTP que proporcionam maior rapidez na execução das missões de tiro? Dentro das capacidades que a AC portuguesa dispõe o que podemos fazer para adquirir maior rapidez?</p>	E1	<p>“As TTP são no limite um conjunto de regras que como o próprio nome indica Táticas, Técnicas e Procedimentos que se aplicam para funcionamento de um sistema mas não só para um sistema funcionar mas para este funcionar da forma como nós pretendemos. Eu que diria que todas as TTP induzem maior rapidez sendo que no sentido lato todas elas servem para agilizar o sistema. É difícil apontar uma ou outra específica porque seria redutor face a um conjunto alargado de regras que como digo vão potenciar o emprego de um sistema e portanto as TTP existem como um todo e têm de ser vistas como um todo. O sistema de Artilharia é relativamente complexo com os seus subsistemas armas e munições, comando, controlo e coordenação, aquisição de objetivos e, deste modo, isto tudo é um sistema que se alimenta de forma colaborativa e não existe um TTP que dá rapidez ao sistema por si só.”</p>
	E2	<p>“que essencialmente procurar treinar os homens até à “perfeição” para que se obtenha a proficiência máxima e os tempos mínimos possíveis naquilo que são os procedimentos e funções a executar por cada indivíduo. Claro que a existência de equipamento tecnológico avançado providencia grande rapidez. A utilização de um sistema automático como o SACC providencia maior rapidez na execução das MT devido à fluidez da circulação da informação desde o pedido de tiro até a execução do tiro passando por cálculo automático o que diminui imenso o tempo de obtenção dos elementos de tiro”</p>
	E3	<p>“a meu ver a rapidez tem um limite, tanto humano como a nível dos equipamentos, a partir de certo ponto já não haverá muita melhoria a realizar na rapidez. Mas existindo a necessidade de atingir níveis de rapidez esta passará pelo treino dos homens até ao “limite humano”, isto é, o menor tempo possível de realização dos procedimentos e passará pela aquisição de equipamento que proporcione a celeridade da realização dos procedimentos como é o caso do SACC, equipamento com o qual eu tive oportunidade de trabalhar e com o qual eu verifiquei a realização de MT desde a aquisição do objetivo à realização do tiro sem haver comunicação verbal, ou seja toda a circulação da informação foi efetuada através dos equipamentos proporcionando rapidez sendo que não existem repetições, enganos na comunicação porque a automatização dos equipamentos executa tudo de forma rigorosa e automática como o próprio nome indica.”</p>
	E4	<p>“quando abordamos a rapidez temos que a separar: rapidez na execução de comandos de tiro, rapidez na entrada em posição, rapidez no movimento ou rapidez no processo de decisão pois é difícil simplificar tudo no termo rapidez. A existência de armamento e equipamento tecnologicamente avançado como por exemplo o SACC, que permitia a realização da missão de tiro desde o pedido de tiro até à realização do tiro sem ser dada nenhuma voz e de sistemas de armas que têm capacidade de georreferenciação, não carecendo de execução de pontarias é claramente um aspeto que providencia maior rapidez”</p>
	E5	<p>“uma força tem que treinar para atuar de duas formas diferentes ,tanto para missões em que é preciso garantir uma precisão elevada em determinado momento, não se prevendo um emprego de muitas munições como é o caso do Afeganistão e do Iraque. Como para missões inseridas num cenário de guerra convencional em que a rapidez ganha mais preponderância e deixa-se de ter maior foco na precisão visto que é necessário atuação rápida e também se prevê que o inimigo tenha meios para se empenhar com contra bateria (...) Eu</p>

		penso que técnicas como a Preparação Experimental são muito melhores que a regulação do tiro. Considerando que fomos destacados para um teatro qualquer que seja podemos executar uma regulação experimental pela manhã e obtemos correções que nos vão permitir efetuar o tiro com precisão quando necessário contra um inimigo e garantir assim a oportunidade porque o tiro efetivamente vai ser preciso e vai ser rápido, conferindo rapidez no que diz respeito a atingir o objetivo.”
	E6	“Em termos de rapidez assenta essencialmente no treino, na repetição até à exaustão, na diminuição dos tempos de execução e de facto só se consegue isto de duas formas. Ou através do treino sistemático ou através da utilização de tecnologia avançada”
	E7	“uma referencia breve ao sistema automático: é sem duvida o melhor passo que a AC deu nos últimos anos do que diz respeito a rapidez na execução do tiro, mas atenção, não é a solução, pois e tirando todas as questões que podem fazer com que o Sistema automático falhe, tens ainda a questão maior, que se trata de responsabilidade. O sistema automático faz tudo e mais um par de botas”
3. A precisão é fundamental para o emprego da AC? Porquê?	E1	“Sim, a precisão sempre foi um desígnio, um desejo e continua a ser. (...) Um primeiro ponto é que a precisão é sempre algo que está no nosso ideal quando executamos fogos e nunca é algo garantido (...) é algo que constantemente procuramos obter, é de facto de uma importância extrema por causa das características deste ambiente operacional devido à guerra no centro da população, entre a população, em ambientes urbanos de espaços mais fechados, mais limitados, com mais obstáculos (..) A precisão é algo que está no centro de gravidade, é uma preocupação da Artilharia no diz respeito à execução do tiro e este tem sempre contornos no apoio à missão independentemente do ambiente físico”
	E2	“A precisão, derivado daquilo que é o conhecimento atual do ambiente operacional e da sua evolução para um ambiente em que cada vez mais o combate se desenrola em áreas urbanas. Oriundo deste ambiente urbano surge uma preocupação com os danos colaterais também muito devido aos órgãos de comunicação social que exploram logo qualquer incidente e podem colocar em causa o cumprimento de uma missão, procurando justificar a não existência do combate e a presença de uma força em determinado país. Derivado destas razões é muito importante para a AC garantir a precisão no tiro sobre os alvos adquiridos e depois é claro discutir qual é a nossa capacidade de nos empenharmos sobre os objetivos”
	E3	“a precisão a meu ver é uma das coisas mais importantes para a AC. A precisão, contrariamente à rapidez, além de ter associada a si muito maiores implicações como por exemplos os danos colaterais é uma área que ainda tem muito desenvolvimento pela sua frente e é claro o exemplo da aposta que está a ser dada à aquisição de munições inteligentes como a Excalibur”
	E4	“sim, é claramente importante. A precisão é crucial ao emprego da Artilharia, especialmente quando falamos do seu empenhamento em áreas urbanas, junto da população e considerarmos os danos colaterais (...) contudo, mesmo sem atender a este tipo de ambiente urbano, considerando um ambiente convencional a precisão é sempre algo importante, porque se não somos precisos não estamos a cumprir a missão”

	E5	“uma das razões é claramente a importância e o impacto dos danos colaterais caso o tiro não seja preciso, pois se infligirmos danos nas populações, por exemplos baixas civis, colocamos em causa a missão. Outra razão e também muito importante é o fratricídio porque isso destrói o moral das nossas forças, uma morte por parte do inimigo é aceitável mas morte causada pelas nossas forças é devastador para o moral da tropa”
	E6	“no que diz respeito à precisão, inserido naquilo que é o ambiente operacional atual em que o inimigo encontra-se no seio da população e o facto da possibilidade de haver danos colaterais tem repercussões muito maiores, julgo que a precisão é fundamental para a AC. E considero isto por várias razões, desde ao consumo de munições, ao efeitos obtidos sobre os objetivos, menos risco de danos colaterais e consequentemente acaba por nos dar mais rapidez no que diz respeito à execução da missão, porque se cumprires a missão com precisão iremos gastar menos munições, iremos obter os efeitos mais rápido e, portanto, podemos sair mais rápido da posição caso haja necessidade garantir sobrevivência ou iniciar outra missão.”
	E7	“sim, sem dúvida que sim mas a precisão têm que se lhe diga, pois os efeitos colaterais numa área urbanizada são mais desastrosos do que em terreno urbano. Pois imagina podes ter um melhor Oav do mundo, o chefe de PCT máquina a munição cai certinha num prédio os destroços caem em cima de um carro o noutra casa enfim a precisão é relativa”
4. Considerando o atual ambiente operacional qual é a característica mais importante para o emprego da AC, precisão, rapidez ou ambas? Porquê?	E1	“Entre a rapidez e a precisão eu diria que não sendo dissociáveis e inserido num ambiente urbano e tendo em conta todas as implicações associadas aos danos colaterais que têm que ser evitados e a fatores como as leis dos conflitos armados parece-me que temos claramente preponderância na precisão.”
	E2	“À luz dos teatros operacionais existentes na atualidade, como é o caso do Iraque, Afeganistão é importantíssimo a precisão porque para podermos empenhar a nossa Artilharia num ambiente desses, maioritariamente urbano, onde existe densidade populacional é necessário ter elevado grau de precisão e por estas razões julgo que seja o fator mais importante neste momento. Fruto da minha experiência considero que tanto a precisão e a rapidez são importantíssimas mas julgo ser mais crucial efetuar uma missão precisa do que rápida”
	E3	“a meu ver é a precisão. Como referi anteriormente, o espaço para o desenvolvimento da precisão é enorme e é possível constatar nos conflitos recentes a grande aposta nas munições inteligentes sendo portanto considerado crucial o fator precisão para as Artilharias de todos os países”
	E4	“nesta nova tipologia de conflito é sem dúvida a precisão. Depende sempre da precisão do Comandante e consoante a necessidade de precisão ou rapidez damos maior ênfase a uma em detrimento da outra. A meu ver parece-me difícil conciliar as duas porque são opostas, uma condiciona a outra.”
	E5	“Eu acho que a precisão é a mais importante. Eu penso que as guerras convencionais como a 2ª guerra mundial acabaram e que temos que estar preparados para isso e por isso é que continuamos a treinar para

		garantir a capacidade de empenhamento nesse âmbito mas julgo que o futuro não caminha para essa tipologia de conflito. A minha perspetiva do conflito no futuro é semelhante aos conflitos que verificamos no Afeganistão e no Iraque e por essa razão é que verificamos uma grande aposta nas munições inteligentes.”
	E6	“Depende sempre de qual o novo contexto operacional mas se tratarmos o novo ambiente operacional como um ambiente maioritariamente urbano em que existe necessidade de minimizar os danos colaterais e em que o inimigo assimétrico à partida não detém em si a capacidade de deteção nem empenhamento significativo, eu diria que a precisão é mais importante que a rapidez”
	E7	“Esta pergunta depende não acho que esteja se pensarmos na AC como elemento em uma Força, a atuação em ambiente urbano vai depender das decisões do comandante força, e hoje em dia já no Afeganistão o uso da AC para estes meios quase que tem que ir ao Comandante supremo da força combinada, é uma coisa mesmo muito exigente e como podes ver isto obriga a que a velocidade fique comprometida, mesmo com elevado grau de precisão é impossível garantir que os efeitos colaterais numa área urbanizada estão controlados. Considero que são ambas importantes mas fruto da minha experiência, naquele tipo de missão eu pessoalmente preferia que a velocidade fosse tida mais em conta do que a precisão.”
1. Fruto da sua experiência quais são as TTP privilegiadas no treino operacional das unidades de AC portuguesa?	E2	“Considero-me um felizardo porque tive a oportunidade de participar numa missão do GAC da Brigada de Reação Rápida e isso gerou-me a possibilidade de efetuar muito treino. No âmbito da missão efetuei muito treino, no entanto, não há duvidas que o treino focou-se muito no tiro de área e na verdade julgo que podíamos ter envergado mais pelo tiro de precisão, podíamos ter explorado mais essa área, no entanto, tivemos oportunidade de explorar o nosso SACC que apesar de atualmente descontinuado e das imensas limitações permitiu-nos experienciar a existência de um sistema completo onde a informação fluía desde o pedido de tiro até à realização de uma missão do tiro desde o pedido até à realização do tiro sem a necessidade de transmissão de dados por voz e juntando a isto a presença de um equipamento como o Gun Display Unit (GDU) é possível calcular e enviar os diferentes elementos para cada bf, garantindo assim precisão e rapidez.”
	E3	“De facto, o treino e o tiro efetuado pela AC portuguesa é menos que o desejável. Falando da minha experiência em missão e naquilo que foi o aprontamento para a missão posso afirmar que se treinou quase todas as TTP definidas na doutrina. Fizemos tiro iluminante, tiro de fumos, tiro com HC e com WP, tiro de área de todas as formas possíveis, tiro iluminante e portanto, com um elevado nível de treino das secções conseguiu-se atingir níveis de proficiência altos.”
	E4	“tive o privilegia de participar na missão na lituânia e no aprontamento treinamos tudo, desde tiro de área, tiro de fumos, PMP/PMT, Preparações Experimentais Preparações Teóricas, Tiro Vertical, Tiro Iluminante, Iluminações coordenadas, programas SEAD. Posso dizer que conseguimos treinar quase toda a panóplia de possibilidade de tiro (...) quando fazemos os exercícios de fogos da AC procuramos dentro dos possíveis aplicar toda a tipologia de tiro possível mas claro que fruto de limitações existentes no nosso exército não é possível executar o desejado”

	E5	Nós Artilharia do exército espanhol trabalhamos em prol da precisão por variadas razões, e uma delas é a segurança. Estando aqui a participar num exercício nacional a realização de fogos tem como preocupação a precisão porque podemos ter problemas em termos de planeamento, em termos de execução táctica da missão e durante a execução da operação mas não na realização do tiro. Neste aspeto temos que estar certos que o tiro vai ser preciso porque se formos rápidos e falharmos o alvo acertarmos numa área do terreno sem ninguém, não temos problemas em termos de danos colaterais mas não estamos a cumprir a missão, desse modo a precisão é um requisito fundamental e podemos dizer que sobrepõe-se à precisão na grande maioria dos casos.
	E6	“O treino em termos práticos e no que diz respeito à realização de MT reais passa essencialmente pela realização de tiro de área executando a regulação do tiro e não se procura aplicar técnicas como a Preparação Experimental, Preparação Teórica. Aplicam-se no âmbito da formação mas não se aplica na prática para se verificar os frutos que se poderiam colher destas técnicas.”
	E7	“Infelizmente, (...) 80% dos tiros efetuados são os tiros de áreas, com invasões pelo meio mas no fundo é tiro de área e é sempre no mesmo sitio o que na realidade leva a que já tenhas 70% do trabalho feito antes sequer de dar tiro”
	E1	“...as regulações de precisão são técnicas importantes à semelhança de outras, tais como a Preparação Teórica, e que nos permitem de facto obter resultados porque já partem da experimentação e permitem-nos reduzir a margem de erro através da obtenção de correções e permitindo-nos assim executar eficácias ao 1º disparo (...) Se pensarmos de uma forma futurística podemos perceber que a tecnologia pode-nos permitir chegar a determinados pontos que mitigam a necessidade de um conjunto de procedimentos. A tecnologia em si pode concentrar em si tudo o que é necessário para a resolução do problema e garantir a precisão do tiro no objetivo.”
2. Quais são as TTP que deveriam integrar o treino operacional das unidades de AC para que esta acompanhe a evolução do ambiente operacional conseguindo assim garantir a rapidez e precisão necessárias?	E2	“A regulação do tiro deixou de ser adequada e de facto apenas quando se trata de regular o tiro numa preparação experimental, por exemplo para a retaguarda, para nos fornecer assim elementos de aferição que nos permitam empenhar sobre o objetivo com eficácia ao 1º tiro ou quando se trata da regulação a eficácia em si é que se justifica. (...) Concluo dizendo que a utilização de um sistema automático alienado com a utilização de MMB, conhecimento do regime da bocas de fogo e localização precisa do alvo e das bocas de fogos é possível garantir um grau de precisão elevado e seriam uma mais valia na realização do tiro. Assim poderíamos obter maior precisão, maiores efeitos e haveria uma menor necessidade de regular o tiro ou pelo menos seria mais rápida. A perda de surpresa e dos efeitos que ocorre numa regulação do tiro não é justificável nos dias de hoje.”
	E3	“a aquisição de equipamento, armamento com tecnologia que permita a automatização dos procedimentos é algo essencial para acompanhar a evolução porque já ninguém trabalha “à mão”, é muito moroso e o erro humano associado afeta a precisão portanto um sistema como o SACC garante maiores níveis de precisão e de rapidez sendo que ao receber o pedido de tiro faz os cálculos de forma mais rápida e com maior rigor e precisão. (...) a execução de preparações experimentais ou Preparações Teóricas para entrar em eficácia ao 1º tiro é algo sempre preferível à eficácia pós regulação. A existência de dados

		meteorológicos, do regime da bfs e a capacidade de executar fogos imediatos e com precisão é o desejado e para tal a realização destes procedimentos exige tempo elevado quando efetuado manualmente e portanto as “máquinas” vêm agilizar este aspeto.
	E4	“a aquisição de um sistema automático como tínhamos o SACC e a utilização de uma calculadora de tiro automática que permite executar todo o tipo de missões com qualquer tipo de feixe (quadro normal, quadro pontual, ...). Isto iria potenciar os campos da precisão e da rapidez, no entanto, com todas estas condicionantes é ainda necessário que existam informação meteorológica e a regimagem das bocas de fogo para se poder aplicar as técnicas que conferem maior precisão do tiro como é por exemplo, a Preparação Teórica. Além disso, os edifícios condicionam a trajetória do tiro e essa tipologia de tiro condiciona imenso a precisão do tiro devido à dispersão do tiro ser maior sendo para esse tipo de situações a utilização de munições de precisão claramente uma das soluções para esses problema”
	E5	“Quando pensamos naquilo que deve ser o treino das nossas forças temos que considerar que o tempo para correções terminou.(...) eu considero que devemos continuar a desenvolver novas tecnologias como por exemplo estações meteorológicas porque de facto são muito importantes para conseguirmos melhorar a precisão e também o desenvolvimento de munições inteligentes (Excalibur ou algo parecido). Eu acho que técnicas como a Preparação Experimental e a Preparação Teórica são muito melhores que a regulação do tiro. (...) Ao adotar um seguimento de uma preparação experimental, juntamente com um boa estação meteorológica para atualização das correções e ainda a utilização de munições inteligentes iremos obter níveis de precisão muito mais elevados, garantindo a surpresa, maximizando os efeitos, reduzindo a possibilidade de fuga e originando um menor gasto de munições.”
	E6	“Independentemente do cenário em questão a precisão experimental é um ótimo contributo para a precisão porque através dela conseguimos obter elementos de aferição que no irão permitir executar fogos precisos e importa mencionar que para isso a preparação experimental só precisa ser efetuada num momento e depois pode ser atualizada através das MMB e das Preparações Teóricas e assim conferimos sempre a precisão do tiro. Além disso uma Preparação Teórica só por si só já garante uma precisão muito maior do que uma MT em que se irá proceder a uma regulação sendo que inclui em si todas as correções à exceção daquelas que não conseguimos contabilizar, chamados erros residuais. (...) A utilização de um sistema automático era algo ótimo porque concorre para estes dois requisitos, rapidez vs precisão. Não só em termos de rapidez resultante da interoperabilidade dos meios e a rápida circulação da informação desde o pedido de tiro até à realização do tiro, bem como em termos de precisão que é obtida através do cálculo automático de um computador que não tem associado em si o erro humano ou a existência de arredondamentos e escolhe logo automaticamente o melhor método de ataque sobre o objetivo. Logo, é algo que seria um enorme contributo para estas duas características.”

## **Apêndice C – Transcrição do inquérito “Rapidez vs Precisão”**

### **Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão**

No seguimento do trabalho de investigação aplicada (TIA) dedicado ao tema: “Artilharia de Campanha: Rapidez vs Precisão”, dirijo-me a V. Ex<sup>a</sup>, solicitando-lhe disponibilidade para responder a algumas questões. O intuito desta investigação é o estudo de duas características essenciais ao emprego da AC, rapidez e precisão.

#### **Secção 1 - Informação do entrevistado:**

##### **Posto**

- ☐ Alferes    ☐ Tenente    ☐ Capitão    ☐ Major    ☐ Tenente-Coronel    ☐ Coronel

##### **Unidade**

- Regimento de Artilharia N°5
- Regimento de Artilharia N°4
- Grupo de Artilharia de Campanha/B...
- Escola das Armas
- Academia Militar
- Outra (IUM, IGEOE, ...)

##### **Experiência profissional nas seguintes funções:**

- Observador Avançado
- Chefe de PCT de Bateria
- Comandante de Bateria de Tiro
- Comandante de Bateria de Bocas de Fogos
- Chefe de PCT do GAC
- Oficial de Operações do GAC
- Comandante do GAC

#### **Secção 2 - Rapidez**

A mudança do atual ambiente operacional suscitou uma demanda acrescida no campo da rapidez no emprego da AC. É notória a importância do fator rapidez quando se debate a fugacidade dos alvos e o tempo de resposta exigido para empenhamento sobre os mesmos. A existência de Time Sensitive Target (TST) é um claro exemplo da sensibilidade inerente ao fator tempo.

**A rapidez é fundamental para o emprego da AC.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**O fator rapidez é decisivo para o empenhamento sobre os objetivos e em especial sobre os objetivos de oportunidade.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A rapidez compromete a precisão.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**Missões de eficácia precedida de regulação do tiro encontram-se ultrapassadas e é necessário entrar em eficácia ao 1º tiro.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**As técnicas e procedimentos que permitam entrar em eficácia ao 1º tiro contribuem para o aumento da rapidez na prossecução dos efeitos pretendidos no objetivo.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A utilização da técnica da dupla baliza aumenta a rapidez com que a bateria executa a entrada em posição.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**Equipamento e armamento com capacidade de georreferenciação contribuem para uma maior rapidez.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A existência de um sistema automático de comando e controlo é fundamental para executar missões com maior rapidez.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

### **Secção 3 – Precisão**

**O ambiente operacional caminha para um ambiente maioritariamente urbano. Derivado deste ambiente operacional surgem algumas preocupações no âmbito da precisão do tiro.**

**A precisão é fundamental para o emprego da AC.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**O ambiente operacional maioritariamente urbano exige uma maior precisão.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente



**A preocupação com os danos colaterais ganhou grande preponderância no atual ambiente operacional.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A precisão do tiro pode comprometer o cumprimento da missão.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A precisão compromete a rapidez na execução do tiro.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A precisão contribui para obter mais efeitos sobre os objetivos.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A obtenção de elementos de aferição é essencial para entrar em eficácia ao 1º tiro.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A utilização de munições inteligentes é um contributo fundamental para conferir maior precisão à AC.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**A utilização de armamento e equipamento modernos com capacidades de georreferenciação contribui para uma maior precisão.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**Mesmo sem a aquisição de equipamento tecnológicos modernos é possível aproximar os níveis de precisão da AC face às novas realidades.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

**Existem técnicas previstas na doutrina nacional que permitem que a AC consiga aproximar/melhorar os níveis de precisão face às novas realidades.**

1- Discordo Totalmente 2 – Discordo 3 - Nem discordo nem concordo 4 – Concordo 5 - Concordo Totalmente

#### **Secção 4 - Dentro da sua experiencia profissional**

**A AC portuguesa está preparada para atuar neste ambiente operacional maioritariamente urbano?**

0 1-5 6-10 11-15 Mais de 16

**A doutrina nacional define algumas TTP que nos permitem colmatar/atenuar as dificuldades do emprego da AC no atual ambiente operacional?**

0 1-5 6-10 11-15 Mais de 16

**Na sua carreira profissional quantas vezes executaram os seguintes tipos de missão?**

0                      1-5                      6-10                      11-15                      Mais de 16

**Na sua carreira profissional quantas vezes executaram as seguintes missões de tiro?**

0                      1-5                      6-10                      11-15                      Mais de 16

**Na sua carreira profissional quantas vezes executaram os seguintes tipos de preparação e ocupação da posição?**

0                      1-5                      6-10                      11-15                      Mais de 16

**Na sua carreira profissional quantas vezes executaram as seguintes TTP?**

0                      1-5                      6-10                      11-15                      Mais de 16

## **Secção 5 – Treino Operacional das Unidades de AC Portuguesa**

**Concorda que as seguintes TTP atenuam as dificuldades de emprego da AC no atual ambiente operacional?**

0                      1-5                      6-10                      11-15                      Mais de 16

**Em que medida as seguintes TTP contribuem para a AC portuguesa?**

Nada                      Precisão                      Rapidez                      Ambas

## **Secção 6 – Reflexões finais**

**Qual a característica mais importante para a AC no atual ambiente operacional?**

Rapidez                      Precisão                      Ambas

**Considerações acerca da temática em questão:**

## Apêndice D – Extratos de respostas ao inquérito

Tabela 8 - Extratos de respostas ao inquérito

N.º	Considerações acerca da temática em questão.	Tópicos abordados
N.º 1	“A precisão é importante para objetivos de oportunidade, no entanto a precisão permite atingir maiores efeitos nos objetivos (edifícios, unidades estacionadas ou forças apeadas).”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objetivos de oportunidade (fugacidade dos alvos)</b></li> </ul>
N.º 2	“Existe uma notória desadequação, na realidade portuguesa, entre ambiente operacional potencial, equipamentos, tecnologias, munições, e recursos humanos disponíveis que comprometem vincadamente as prestações legitimamente esperadas da Arma de Artilharia em atividade operacional multinacional.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Necessidade de acompanhamento tecnológico</b></li> </ul>
N.º 3	<p>“Conseguir níveis aceitáveis de precisão *e* rapidez é possível com os equipamentos em uso no Exército Português. São necessários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A localização precisa de cada arma da unidade de tiro;</li> <li>• Medições atualizadas da velocidade à boca (muzzle velocity) dos obuses;</li> <li>• Sistemas para determinar com precisão métrica a localização dos objetivos;</li> <li>• Dados meteorológicos atualizados;</li> <li>• Tempo/espço/munições para efetuar regulações de precisão.</li> </ul> <p>Dispondo de todos os elementos acima mencionados deverá ser possível cumprir a maior parte das missões de tiro pedidas com "eficácias imediatas" com correções especiais adaptadas ao objetivo em questão. Visto que o cálculo manual destas missões de tiro é moroso (mesmo para um PCT experiente), o desenvolvimento de uma calculadora de tiro digital e intuitiva aceleraria significativamente o processamento das missões de tiro e melhoraria a sua precisão.</p> <p>Ainda assim, é importante entender que mesmo após todos estes esforços, a precisão resultante é insuficiente para o emprego de fogos indiretos num ambiente em que haja um risco significativo de danos colaterais (ex.: emprego de fogos indiretos numa operação de estabilização num ambiente urbana densamente povoado).”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Requisitos para entrar em eficácia ao 1º tiro</b></li> <li>• <b>Desenvolvimento/aquisição de uma calculadora de tiro digital</b></li> <li>• <b>Potenciam a precisão</b></li> <li>• <b>Contudo, Precisão insuficiente para o atual ambiente operacional</b></li> </ul>
N.º 4	“Não se pode também extrapolar que se consegue rapidez e/ou precisão mexendo apenas numa área (por exemplo no método de pontaria). De facto há uma série de aspetos que contribuem para a precisão e/ou para a rapidez e só aliando todos ou grande parte deles se poderá falar efetivamente na precisão e/ou rapidez adequados ao novo ambiente operacional (assumindo que estamos a falar de minimização de efeitos colaterais e ataque a objetivos de oportunidade, dado o teor do questionário).”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Não existe uma solução única mas sim uma solução conjunta</b></li> </ul>
N.º 5	“A rapidez e a precisão não se podem dissociar do treino com munições reais e do incremento tecnológico nas armas e munições de Artilharia. Paralelamente um sistema de comando e controlo da Artilharia eficaz e eficiente resolve as duas problemáticas (rapidez e precisão). A um artilheiro não basta saber, tem que praticar de acordo com as normas e regulamentos em vigor o que significa que o saber da tática e técnica do tiro é essencial, mas só através da prática constante se consegue atingir a rapidez e a precisão tão essenciais na Artilharia do século XXI.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Treino leva à proficiência e potencia a rapidez e precisão</b></li> </ul>

N.º 6	<p>“No novo ambiente operacional nenhum Comandante (força de manobra) dá uma missão sem ter <i>"Eyes on Target"</i> e garantir que os danos colaterais são mínimos. É fundamental a AC portuguesa acompanhar a evolução tecnológica para que se possa garantir a sua utilização no âmbito das organizações que faz parte (NATO, UE).”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar danos colaterais</li> <li>• Necessidade de acompanhamento tecnológico</li> </ul>
N.º 7	<p>No <i>European BattleGroup</i> a Bateria de AC operou em <i>Forward Operating Bases</i> (FOB), por pelotões e com cadeia de comando tripartida. Nas FOB's os Cmdt's de secção tinham setores de tiro a 6400 mils, partido em 4 setores e com elevação mínima distinta para todos (...) com a Calculadora Gunzen a Bateria demorava 2min e 30, desde o pedido de tiro inopinado até à queda da munição no objetivo; Para objetivos planeados e já com os elementos de tiro entregues nas secções o tempo do pedido de tiro à saída do tiro do obus demorava 40 seg. (sem incluir a duração do trajeto). É de referir que estes tempos foram cumpridos com secções treinadas e com pelo menos 2 anos de experiência numa Secbf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descentralização das UT (Pelotões ou Secções)</li> <li>• Necessidade de acompanhamento tecnológico</li> </ul>
N.º 8	<p>As técnicas que referes, e que são importantíssimas para a rapidez e precisão do tiro, nomeadamente ABCA, PMT, preparações teóricas, etc... não são nada de novo. Já são usadas, no mínimo desde a II GM. Partindo do pressuposto que são implementadas no quotidiano do no nosso Exército elas põem-nos ao nível de precisão e rapidez da IIGM, nada mais do que isso!</p> <p>MAS NÃO TE ESQUEÇAS DO IMPORTANTE: Se um GAC conseguisse implementar todas as TTP dos nossos manuais, estaríamos apenas ao nível da II GM, quicá da guerra Vietname! A mudança de paradigma tem que ser pelas munições inteligentes (atenção que o preço das excalibur é proibitivo!!! - existem outras bem mais baratas com uma precisão excelente - mas não são da NATO - krasnopol e a equivalente chinesa. Na NATO, mais "barato" tens as espoletas PGK, mas o erro ainda são 50m) bocas de fogo georreferenciadas automaticamente, Baterias de bocas de fogo que se possam subdividir em pelotões, ou mesmo individualmente (aumentar a dispersão e a sobrevivência face à contrabateria e aos ataques aéreos) - As secções de uma Bateria de Bocas de fogo francesa 155mm (as de lagartas, porque são blindadas e conseguem-se defender contra flagelações terrestres) operam de forma autónoma numa área de 3x3Km - ISTO É QUE É MUDAR O PARADIGMA!”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de mudar o paradigma</li> <li>• Aquisição de munições inteligentes</li> <li>• Bocas de fogos georreferenciadas</li> <li>• Descentralização das UT (aumento da dispersão e da sobrevivência)</li> </ul>
N.º 9	<p>“A precisão é aumentada através da ajuda de sistemas de guiamento de munições (ou munições inteligentes) e sistemas de georreferenciação, contudo esta não é tão importante como a rapidez, uma vez que a precisão é relativa ao objetivo que queremos atacar e é vista como uma limitação ou critério devido às considerações de danos colaterais.</p> <p>A rapidez torna-se mais "importante" uma vez que é o que nos garante maior sobrevivência no ambiente operacional atual e ao mesmo tempo é importante no ataque a objetivos de oportunidade consoante a validade temporal dos mesmos.</p> <p>Para objetivos planeados, a precisão pode ser uma vantagem em relação à rapidez, mas como referi a rapidez permite aumentar a sobrevivência da força após o ataque ser realizado.</p> <p>Para objetivos inopinados, a rapidez é fulcral sendo a precisão mais secundária devido essencialmente ao poder de destruição alargado das munições de Artilharia. Como costume dizer, não é preciso acertar no alvo é preciso é garantir os efeitos no objetivo.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquisição de munições inteligentes</li> <li>• Sistemas de georreferenciação</li> <li>• Precisão menos importante que a rapidez porque nem todas as situações são limitados por danos colaterais</li> </ul>